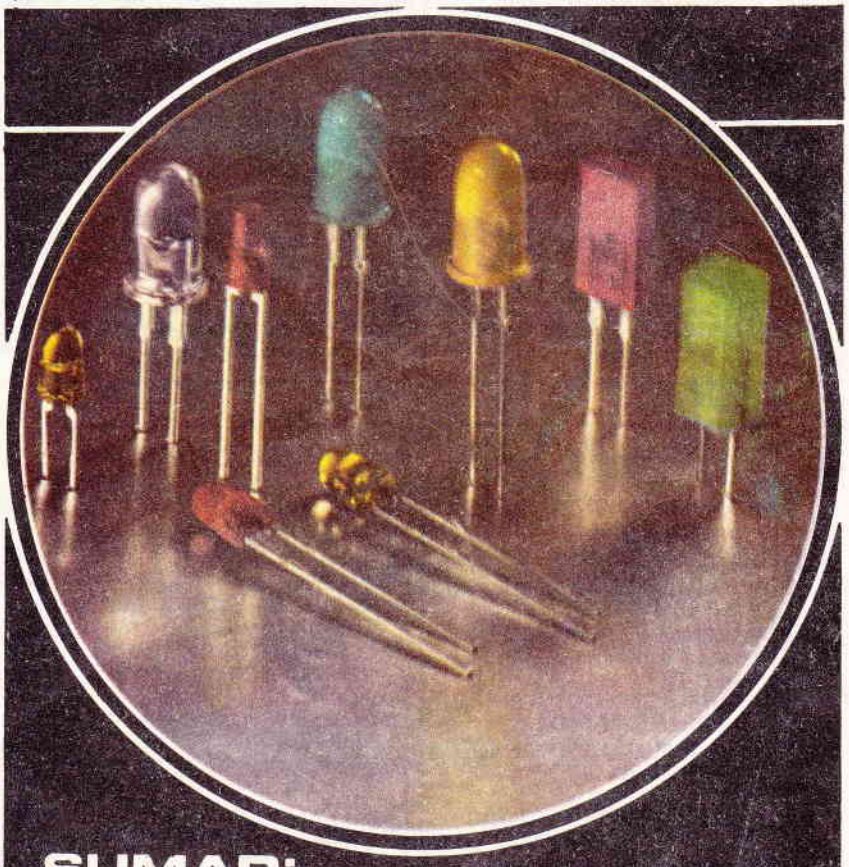
electronistul

PUBLICATIE DE ORIENTARE PROFESIONALA, CONSTRUCTII ELECTRONICE, INITIERE, RECICLARE, SERVICE - DEPANARE

NR. 7



SUMAR:

·HI·FI
·RADIO
·AMC
·INFO·CALCULATOARE
·ELECTROALIMENTARE
·ELECTRONICA AUTO
·AUTOMATIZARI
·DIALOG CU CITITORII

REVISTA electronistul LA UN AN DE LA APARIŢIE

SUMAR NR. 1

HI-FI
- AMPLIFICATOR 2x40W CU EGALIZOR GRAFIC

VIDEO-TV
- MONITOR COLOR PENTRU REDARE VIDEO ŞI TV SATELIT
- ÎNREGISTRAREA DIGITALĂ PE BANDĂ MAGNETICĂ
- DEPANAREA VIDEO-CASETOFOANELOR

INFO-CALCULATOARE
- CUPLOR DE FLOPPY -DISK FĂRĂ DMA
- SINTEZA VORBIRII
- INSTRUCŢIUNI "ASCUNSE" ALE MICROPROCESORULUI Z80

RADIO
- SINTETIZOR DE FRECVENŢĂ
- ECHIPAMENT DE TRAFIC PENTRU RADIOAMATORI

ELECTRONICĂ AUTO
- APRINDERE ELECTRONICĂ
- REGULATOR DE TENSIUNE

A.M.C.
- MULTIMETRU DIGITAL

ELECTRONICĂ FOTO
- TEMPORIZATOR DIGITAL

ELECTRONICĂ MEDICALĂ
- ELECTROSTIMULATOR PENTRU MASAJ ŞI ACUPUNCTURĂ

ELECTROALIMENTARE
- STABILIZATOR DUAL DE TENSIUNE

CATALOG
- TAA 661 AMPLIFICATOR -LIMITATOR ŞI DEMODULATOR MF

SUMAR NR. 2

HI-FI AUDIO
- AMPLIFICATOR 2x40 W CU EGALIZOR GRAFIC

VIDEO-TV
- TEHNOLOGIE MICROSTRIP PENTRU AMPLIFICATOARE DE ANTENĂ, DE ZGOMOT REDUS, PENTRU UIF
- ÎNREGISTRAREA DIGITALĂ PE BANDĂ MAGNETICĂ

INFO-CALCULATOARE
- SINTEZA VORBIRII
- CODURI DE DUNGI BAR-GRAF
- PROGRAME SIMPLE PENTRU "HOME COMPUTERE"

RADIO
- SINTETIZOR DE FRECVENŢĂ
- ECHIPAMENT DE TRAFIC PENTRU RADIOAMATORI

SERVICE-DEPANARE
- DEMAGNETIZAREA CAPETELOR

A.M.C.
- MULTIMETRU NUMERIC
- GENERATOR DE FUNCŢII OPTOELECTRONIC

ELECTRONICĂ AUTO
- COMANDA AUTOMATĂ A ŞTERGĂTORULUI DE PARBRIZ
- APRINDERE ELECTRONICĂ

AUTOMATIZĂRI
- PROGRAMATOR ORAR

ELECTRONICĂ FOTO
- COMANDA AUTOMATĂ ÎN INFRAROŞU A APARATULUI DE FOTOGRAFIAT

CATALOG
- TRANZISTOARE NPN DE PUTERE PENTRU COMUTAŢIE

DIALOG CU CITITORII
- ÎNDRUMAR PTR. ÎNTOCMIREA ARTICOLELOR PUBLICABILE

SUMAR NR. 3

HI-FI AUDIO
- AMPLIFICATOR HI-FI (2x60 W) CONTROLAT ELECTRONIC
- AMPLIFICATOR 2x40 W CU EGALIZOR GRAFIC

VIDEO-TV
- DEPANAREA VIDEOCASETOFOANELOR
- TV-SERVICE - TELECOLOR 3006-3007

RADIO
- SINTETIZOR DE FRECVENŢĂ
- ECHIPAMENT DE TRAFIC PENTRU RADIOAMATORI

INFO-CALCULATOARE
- SINTEZA VORBIRII
- CASETOFON DIGITAL
- PROGRAME SIMPLE PENTRU "HOME COMPUTERE"

A.M.C.
- A.M.C. DEFECTE, DEPANARE, REGLARE
- MULTIMETRU NUMERIC

INVENŢII ŞI INOVAŢII
- CARTELĂ DE INDUCŢIE ŞI CITITOR ASOCIAT

ELECTRONICĂ AUTO
- DISPOZITIV DE COMANDĂ A APRINDERII PENTRU MOTOARE ÎN PATRU TIMPI

AUTOMATIZĂRI
- MEMORATOR DE POSTURI PENTRU RADIORECEPTORUL RX2001
- TAHOMETRU CU EFECT HALL

CATALOG
- TBA 120U/120T - AMPLIFICATOR LIMITATOR **FI** ŞI DEMODULATOR **MF**

DIALOG CU CITITORII
- ÎNDRUMAR PTR. ÎNTOCMIREA ARTICOLELOR PUBLICABILE **(Fişa desenatorului)**

SUMAR NR. 4

HI-FI
- AMPLIFICATOR HI-FI (2x60 W) CONTROLAT ELECTRONIC
- PARAMETRII HI-FI

VIDEO-TV
- TV-SERVICE - TELECOLOR 3006-3007
- CURĂŢAREA CAPETELOR MAGNETICE LA VIDEORECORDERE

INFO-CALCULATOARE
- SINTEZA VORBIRII
- LIMBAJ DE ASAMBLARE Z-80 (Spectrum 48K)

RADIO
- ECHIPAMENTUL DE TRAFIC PENTRU RADIOAMATORI
- OSCILATOR - BAZĂ DE TIMP

A.M.C.
- TESTER MULTIFUNCŢIONAL
- A.M.C. DEFECTE, DEPANARE, REGLARE

ELECTROALIMENTARE
- SURSĂ DE ALIMENTARE PENTRU MICROCAL-CULATOARE PERSONALE

AUTOMATIZĂRI
- COMUTATOR DISK-JOCKEY
- MINIBAIE DE SPĂLARE CU ULTRASUNETE

ELECTRONICĂ AUTO
- ECONOMIZOR

INVENŢII ŞI INOVAŢII
- FILTRU ACTIV

CATALOG
- TRANZISTOARE NPN DE PUTERE PENTRU COMUTAŢIE - ECHIVALENŢE

DIALOG CU CITITORII
- ÎNDRUMAR PENTRU ÎNTOCMIREA ARTICOLELOR PUBLICABILE **(Fişa desenatorului)**

SUMAR NR. 5

HI-FI
- PROTECŢIA INCINTELOR ACUSTICE HI-FI
- PARAMETRII HI-FI

ELECTRONICĂ MEDICALĂ
- NEUROSTIMULATORUL

RADIO
- ECHIPAMENTUL DE TRAFIC PENTRU RADIOAMATORI
- REZONATOARE CU CUARŢ

VIDEO-TV
- TV-SERVICE - TELECOLOR 3006-3007
- SCHEMELE ELECTRICE ALE TELEVIZORULUI TOPCOLOR

ELECTRONICĂ FOTO
- ANALIZOR DE CULOARE

INFO-CALCULATOARE
- SUPER BASIC
- LIMBAJ DE ASAMBLARE Z-80 (Spectrum 48K)

ELECTROALIMENTARE
- SURSĂ DE LABORATOR

INVENŢII ŞI INOVAŢII
- AFIŞAJ CU DESCĂRCARE ÎN GAZ

A.M.C.
- A.M.C. DEFECTE, DEPANARE, REGLARE

CATALOG
- TRANZISTOARE PENTRU VIDEOFRECVENŢĂ CARACTE-RISTICI - ECHIVALENŢE

DIALOG CU CITITORII
- ÎNDRUMAR PTR. ÎNTOCMIREA ARTICOLELOR PUBLICABILE **(Fişa desenatorului)**

SUMAR NR. 6

HI-FI
- VU-METRU GRAFIC
- BOXE ACTIVE
- PARAMETRII HI-FI

INFO-CALCULATOARE
- SUPER BASIC
- LIMBAJ DE ASAMBLARE Z-80 (Spectrum 48K)

VIDEO-TV
- ANTENĂ SELECTIVĂ PENTRU UNDE DECIMETRICE
- SCHEMELE ELECTRICE ALE TELEVIZORULUI TOPCOLOR

RADIO
- ECHIPAMENTUL DE TRAFIC PENTRU RADIOAMATORI
- REZONATOARE CU CUARŢ

A.M.C.
- A.M.C. DEFECTE, DEPANARE, REGLARE
- GENERATOARE DE JOASĂ FRECVENŢĂ

ELECTROALIMENTARE
- SURSĂ DE LABORATOR

DIALOG CU CITITORII
- ÎNDRUMAR PENTRU ÎNTOCMIREA ARTICOLELOR PUBLICABILE **(Fişa desenatorului)**

SUMAR NR. 7

HI-FI
- BOXE ACTIVE
- VU-METRU LOGARITMIC

RADIO
- STABILITATEA OSCILATOARELOR CU CUARŢ TERMOSTATATE
- ECHIPAMENTUL DE TRAFIC PENTRU RADIOAMATORI

A.M.C.
- GENERATOR DE JOASĂ FRECVENŢĂ
- A.M.C. DEFECTE, DEPANARE, REGLARE

INFO-CALCULATOARE
- LIMBAJ DE ASAMBLARE Z-80 (Spectrum 48K)
- SUPER BASIC

ELECTROALIMENTARE
- SURSĂ DE ALIMENTARE PENTRU STAŢIILE DE RADIOAMATORI

ELECTRONICĂ AUTO
- REGULATOR ELECTRONIC DE TENSIUNE

AUTOMATIZĂRI
- CEAS ELECTRONIC

DIALOG CU CITITORII
- RĂSPUNDEM CITITORILOR
- MICA PUBLICITATE

Sperînd într-o colaborare cu dv. , vă comunicăm că puteţi face abonament direct la editură. Pentru aceasta trimiteţi un mandat poştal cu confirmare de primire pe adresa **REVISTA "ELECTRONISTUL" BUCUREŞTI OF. POŞTAL 5 CĂSUŢA 51** *(prin reprezentantul* STAN SERGIU).

La rubrica "Loc pentru corespondenţă" menţionaţi numerele revistelor pe care le doriţi.

Pentru a asigura trimiterea revistelor în plic (cu greutate) recomandat, editura suportă jumătate din cheltuielile de expediere. Ca urmare dv. trebuie să achitaţi **64 lei** *pentru fiecare număr pe care îl comandaţi.*

Apelăm pe această cale la doritorii ce vor să publice în paginile revistei să ne trimită articole încadrabile în specificul nostru.

Drepturile de autor vor fi formate din tarifele legale, plus prime stimulative provenite din beneficiul revistei şi se vor încadra, în general, conform criteriilor de mai jos:

a) articol cu o contribuţie originală, deosebită, care conţine scheme, cablaje, detalii constructive şi are o întindere de minim 2 pagini, din care cel puţin 70% text;

b) articol de sinteză cu bibliografie din care a rezultat o configuraţie originală cu conţinutul conform pct. a);

c) articol cu schemă, cablaj, detalii constructive, rezultat ca o aplicaţie directă a unor configuraţii de bază (amplificator, generator, mixer, numărător, temporizator, etc.) şi întindere conform pct. a);

d) articol cu o schemă originală şi o întindere de minim o pagină cu cel puţin 70% text;

e) articole prelucrate după cele apărute în alte reviste, străine sau româneşti şi avînd întinderea de o pagină cu 70% text;

f) articol de informare tehnică cu întinderea de o pagină.

Aşteptăm scrisorile dvs. pe adresa: **Bucureşti, căsuţa poştală 5 - 51.** Eventual, menţionaţi şi un număr de telefon la care puteţi fi contactaţi. Materialele sosite la redacţie şi care nu întrunesc condiţiile de publicare nu se returnează autorului.

COLEGIUL DE REDACŢIE

- Andrian Nicolae (redactor-şef)
- Gabriel Herţoiu, Radu Minciunescu, Petre Nicolae, Stan Sergiu, Simion Stanciu (redactori principali de rubrică)
- Adrian Dumitru (grafică, design, reclamă)
- Cănănău Voiţă Corneliu (editare şi tehnoredactare)

SUMAR

SUMAR NR. 7

HI-FI

¤ BOXE ACTIVE pag.2

¤ VU-METRU LOGARITMIC pag.5

RADIO

¤ STABILITATEA OSCILATOARELOR CU CUARŢ TERMOSTATATE pag.7

¤ ECHIPAMENTUL DE TRAFIC PENTRU RADIOAMATORI pag.10

A.M.C.

¤ GENERATOR DE JOASĂ FRECVENŢĂ pag.12

¤ A.M.C. DEFECTE, DEPANARE, REGLARE pag.16

INFO-CALCULATOARE

¤ LIMBAJ DE ASAMBLARE Z-80 (Spectrum 48K) pag.18

¤ SUPER BASIC pag.19

ELECTROALIMENTARE

¤ SURSĂ DE ALIMENTARE PENTRU STAŢIILE DE RADIOAMATORI pag.20

ELECTRONICĂ AUTO

¤ REGULATOR ELECTRONIC DE TENSIUNE pag.21

AUTOMATIZĂRI

¤ CEAS ELECTRONIC pag.22

DIALOG CU CITITORII

¤ RĂSPUNDEM CITITORILOR pag.24

¤ MICA PUBLICITATE pag.24

Conform reglementărilor în vigoare este necesar acordul editurii "Electronistul" dacă materialele cuprinse în revistă sînt preluate pentru republicare în cărţi, reviste, almanahuri, agende, etc., sau realizarea de subansamble, dispozitive sau produse destinate a fi comercializate în vederea obţinerii de beneficii.

BOXE ACTIVE

Bere Tiberiu

(continuare din numărul trecut)

În fig. 10 şi 11 se observă că filtrele trece-jos şi trece-sus se deosebesc numai prin modificarea poziţiei condensatoarelor şi rezistenţelor (care determină frecvenţa) RF1 şi RF2. Rezistenţele RD1 şi RD2 determină amortizarea şi deci caracteristica filtrului. Este utilizată o schemă Sallen-Key cu aceleaşi valori ale pieselor ceea ce face posibilă o construcţie foarte uşoară. Alimentatorul trebuie să aibă o filtrare foarte bună (fără brum) şi să furnizeze o tensiune de 15V la un curent de 200mA. Pentru protecţia filtrului faţă de impulsurile perturbatoare din reţea (conectări şi deconectări ale consumatorilor) sînt necesare transformatoare cu o înfăşurare de protecţie între primar şi secundar.

Calcul. Cine doreşte să-şi "activeze" boxele trebuie să prevadă frecvenţele de tranzit ale filtrelor pasive şi să cunoască diagramele de frecvenţă ale difuzoarelor din cataloagele producătorilor. Caracteristicile de frecvenţă ale sistemului folosit trebuie să se suprapună în domeniul liniar. Frecvenţele de separare se aleg la mijlocul domeniului de suprapunere. Pentru filtrele de separare se utilizează în mod curent filtrele de tip Butterworth. Fiind alese cele două frecvenţe de prag se poate trece la calcul (fig. 10 şi 11). Informaţiile despre valorile componentelor sînt date pentru o frecvenţă de tăiere de 1kHz. Schimbarea unei alte frecvenţe de tăiere se face după algoritmul descris mai jos.

1. Se micşorează valorile condensatoarelor cu 1/n atunci cînd frecvenţa de tăiere devine de n-ori mai mare (şi invers).

2. Se măresc rezistenţele RF1 şi RF2 cu factorul n atunci cînd frecvenţa de tăiere creşte de n-ori (şi invers).

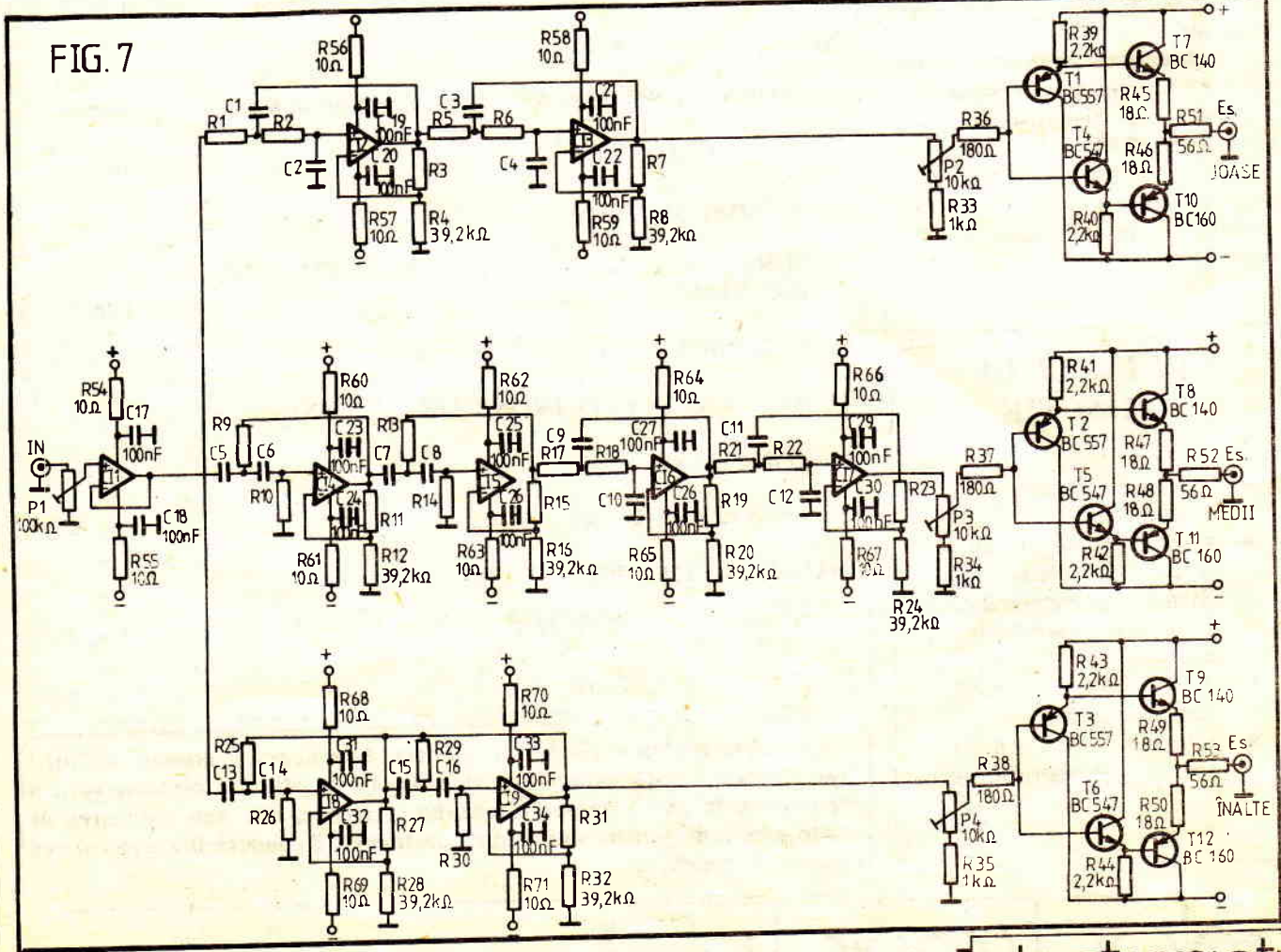
Pentru ca rezistenţele să nu aibă valori prea mari sau prea mici, se poate trece prin aproximări la modificarea valorilor condensatoarelor.

Exemplu. Filtrul de separare trebuie să lucreze cu un filtru Bessel avînd ca frecvenţe de prag $f_1=400Hz$ şi $f_2=4550Hz$.

Filtrul trece-sus pentru frecvenţele înalte (împreună cu integratele CI3 şi CI4) este similar celui din fig. 11. Cum $f_2=4550Hz$ (de 4,55-ori mai mare decît 1000Hz), trebuie ca valoarea condensatoarelor să fie micşorată de 4,55-ori (15nF:4,55=3,297nF). Astfel valoarea condensatorului de 3,3nF are o precizie mult mai mare de 1% faţă de valoarea calculată şi poate fi introdus în montaj. Pentru rezistenţele R1, R2 şi R3 precum şi pentru R5, R6 şi R7 se vor folosi rezistenţe cu peliculă metalică. La fel pentru cele din tabelul figurii 11. Pentru a nu greşi la montaj mai confruntaţi încă o dată schema şi tabelele.

Filtrul trece-jos pentru frecvenţele medii şi joase se calculează →

FIG. 7



corespunzător după tabelul din fig. 10.

Din păcate, difuzorul şi carcasa lui de lemn nu se comportă conform calculelor (ca o rezistenţă pur ohmică). Acestea montate în boxe acţionează ca un filtru şi au în afară de neliniaritatea de frecvenţă şi una de fază. Chiar dacă filtrul este corect calculat, se poate ca la frecvenţele de tranzit să apară "găuri" sau "aglomerări" pe caracteristica de frecvenţă. De aceea rămîne la îndemîna oricui ca, în cazul în care nu-şi poate măsura rezultatele, să le asculte şi să-şi corecteze greşelile prin modificarea valorilor componentelor.

Listă de materiale:

Rezistenţele 1/8 W, 1%, peliculă metalică:

R1,2=RF1 (fig.10); R3=RD1 (fig.10); R4=39,2k; R5,6=RF2 (fig.10); R7=RD2 (fig.10); R8=35,2k; R9,10=RF1 (fig.11); R11=RD1 (fig.11); R12=39,2k; R13,14=RF2 (fig.11); R15=RD2 (fig.11); R16=39,2k; R17,18=RRF1 (fig. 10); R19=RD1 (fig.10); R20=39,2k; R21,22=RF2 (fig.10); R23=RD2 (fig.10); R24=39,2k; R25,26=RF1 (fig.11); R28=39,2k; R29,30=RF2 (fig.11); R31=RD2 (fig.11); R32=39,2k; R33,34,35=1k; R36,37,38=180ohmi; R39÷44=2,2k; R45÷50=18ohmi; R51, 52, 53 = 56ohmi; R54÷71=10ohmi

Condensatoare:

C1÷16 min. 2,5%, styroflex, valorile se calculează după tabelul din fig.10 şi fig. 11; C17÷34 = 100nF

Potenţiometre miniatură:

P1= 100k; P2,3,4 = 10k

Integrate:

CI 1÷9 = NE 5534 AN, TDA 1034 B, TCA 520 N, ROB 101 T, βA 741 J, βM 201, 301

Tranzistoare:

T1,2,3 =BC 557; T4,5,6 = BC547; T7,8,9 = BC140; T10,11,12 = BC 160

Bibliografie:

— Aktiv-Filter-Kochbuch Don Lancaster, IWT-Verlag
— Aktive RC-Filter, Herpy/Berka Franzis-Verlag
— Halbleiter Schaltungstechnik U. Tietze-Ch. Schenk, Springer-Verlag
— Elrad Magazin für Elektronik nr.1/85

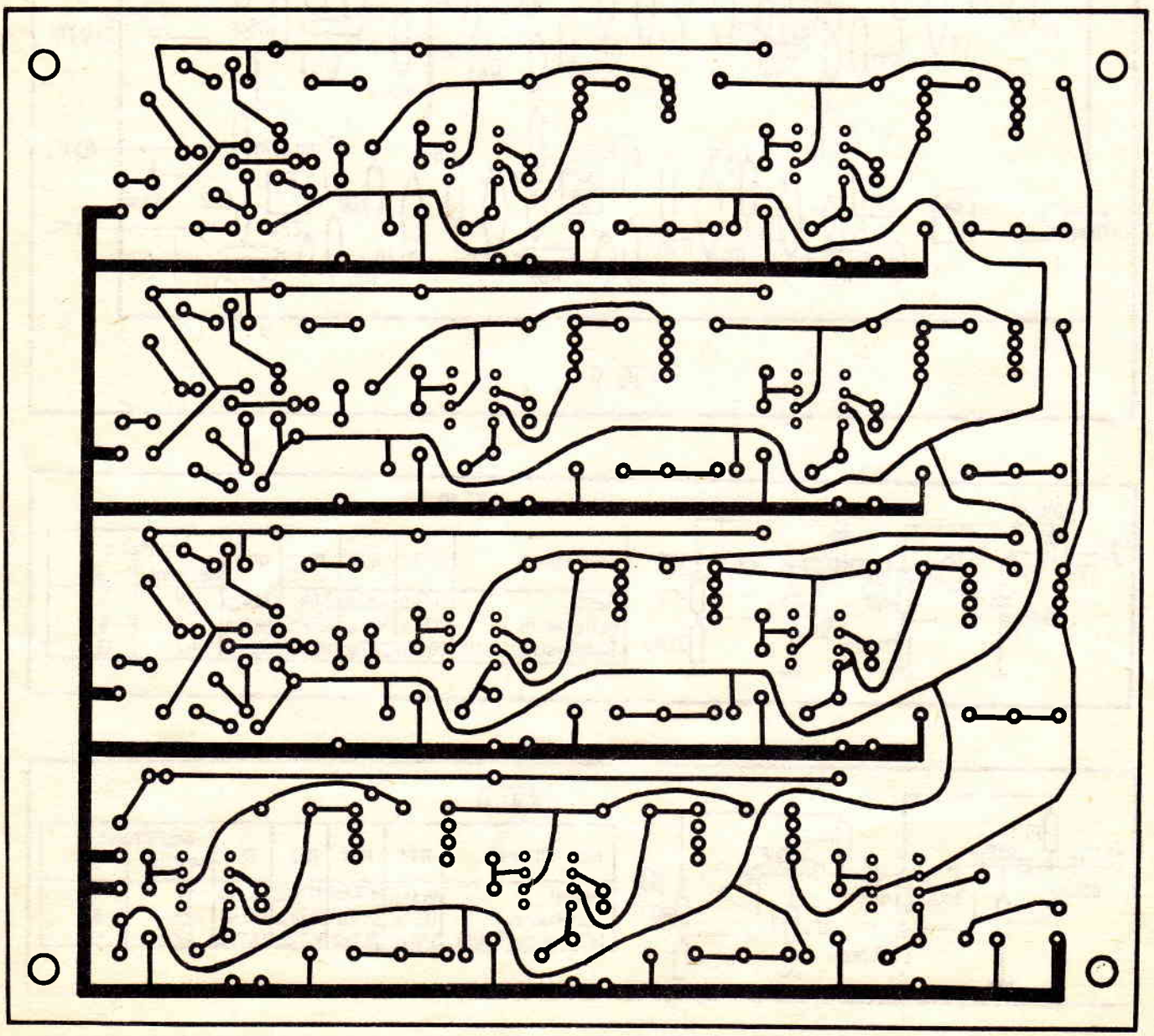


Fig. 8

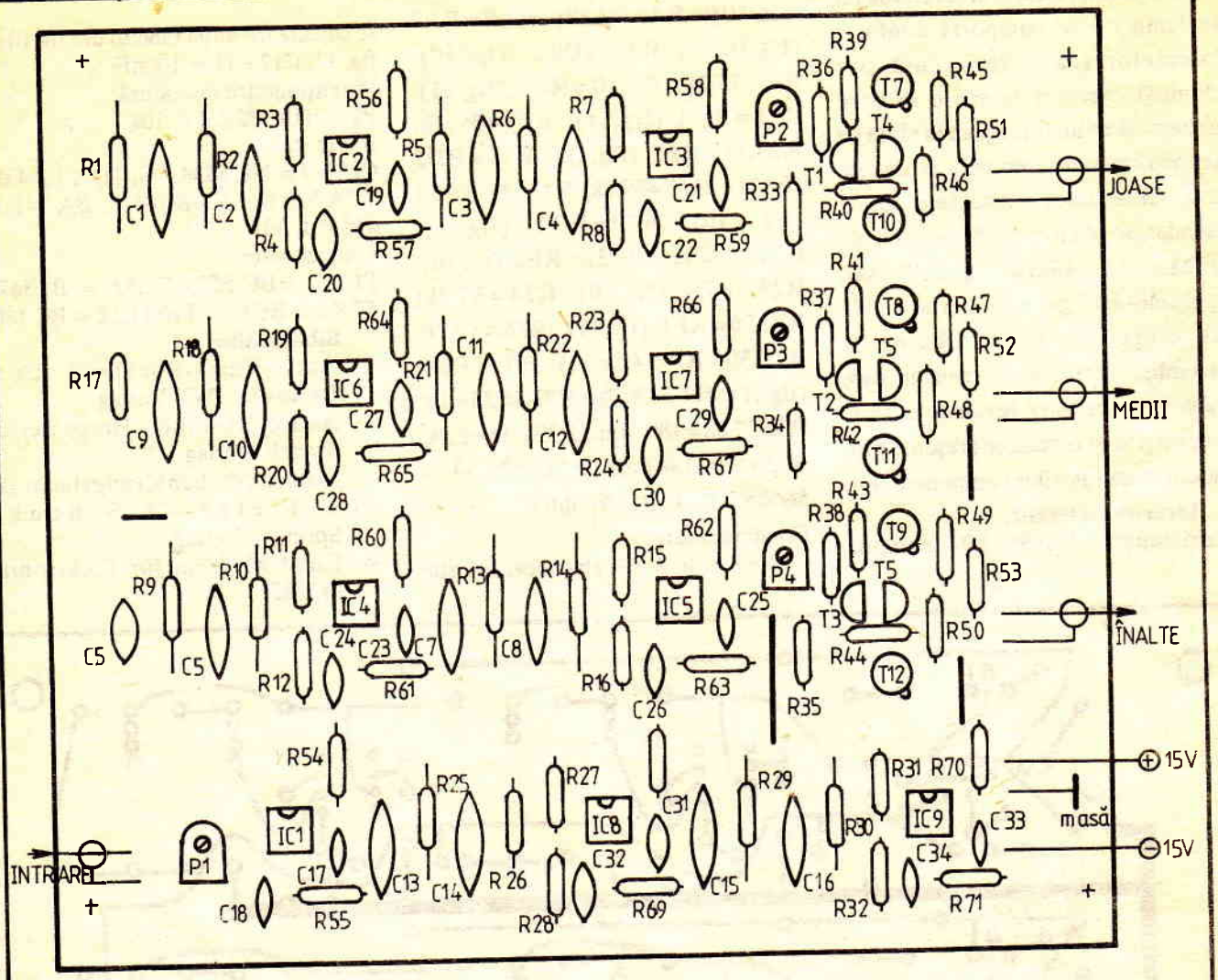


FIG.9

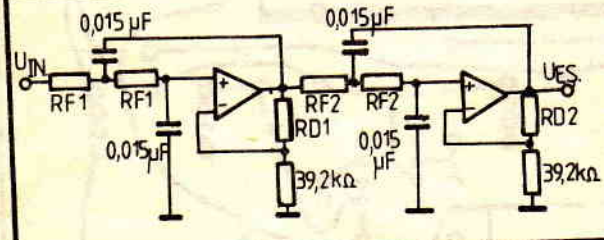


FIG.10

tipul filtrului	RF1	RD1	RF2	RD2	amplificare Ues/Uint.	dB
Bessel	7,45kΩ	3,24kΩ	5,6kΩ	23,4kΩ	1,9	5,6
Butterworth	10,7kΩ	5,9kΩ	10,7kΩ	48,7kΩ	2,6	8,3
Tschebyscheff 1dB	20,4kΩ	28,7kΩ	11,2kΩ	66,5kΩ	4,7	13,4

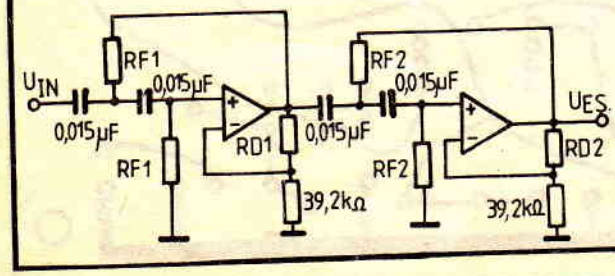


FIG.11

tipul filtrului	RT1	RD1	RF2	RD2	amplificarea Ues/Uint.	dB
Bessel	15,3kΩ	3,24kΩ	17,3kΩ	29,4kΩ	1,9	1,6
Butterworth	10,7kΩ	5,9kΩ	10,7kΩ	48,7kΩ	2,6	8,3
Tschebyscheff 1dB	5,58kΩ	28,7kΩ	10,2kΩ	66,2kΩ	4,7	13,4

VU-METRU LOGARITMIC

ing. Dan Ţapicu

VU-metrul serveşte la afişarea unei mărimi analogice variabilă în timp. Afişarea se poate face fie numeric, fie analogic. Pentru urmărirea variaţiei mărimii este recomandabilă utilizarea afişării analogice. În acest caz se pot folosi microampermetre sau sisteme bar-graf. Primele, avînd piese în mişcare, sînt mai puţin fiabile decît sistemele cu bar-graf (afişaje statice). Microampermetrele mai prezintă şi dezavantajul neliniarităţii, iar marcarea unei scale de tip logaritmic este o operaţie dificilă. La bar-graf, indiferent dacă afişajul trebuie să fie logaritmic sau liniar, nu apar astfel de probleme.

VU-metrul prezentat în continuare este destinat afişării logaritmice de valori medii ale unui semnal de audiofrecvenţă avînd nivel între -18dB şi +3dB. Rezoluţia este de 3dB/LED iar nivelul corespunzător lui 0dB de 0,3Vef. Rezultă o gamă de afişare între 38mVef şi 0,42Vef, LED-ul cel mai puţin semnificativ stingîndu-se complet la 28mVef. Dispozitivul poate echipa un amplificator audio de putere. Semnalul de comandă a VU-metrului poate fi cules de la intrarea amplificatorului (impedanţa mare de intrare a circuitelor detectoare de anvelopă, realizate cu amplificatoare operaţionale, permite conectarea în circuitul amplificatorului fără a-l perturba).

În fig. 1 este prezentat principiul de conversie tensiune-durată cu logaritmare. Un condensator este încărcat ritmic (cu perioada T), rapid, la o valoare V. Între două încărcări succesive condensatorul se descarcă printr-o rezistenţă cu o constantă de timp RC. Tensiunea v_2 de pe condensator se compară permanent cu tensiunea v_1 (lent variabilă în comparaţie cu v_2). Din formulele prezentate în fig. 1 se observă că timpul în care v_1 este mai mare decît v_2 este proporţional cu logaritmul tensiunii v_1 ce trebuie afişat. T stabileşte frecvenţa de multiplexare, iar RC fixează rezoluţia sistemului de afişaj.

Se observă că mărimea a cărei valoare se afişează trebuie să fie lent variabilă (ceea ce nu este cazul unui semnal audio). De aceea se poate folosi un sistem de detecţie de anvelopă cum este cel prezentat în fig. 2. Acesta elimină sursa de -5V necesară alimentării amplificatoarelor operaţionale dar prezintă dezavantajul neamplificării şi neliniarităţii introduse de diodă datorită pragului de deschidere (0,2V pentru o diodă cu germaniu).

Schema electrică a montajului este prezentată în fig. 3. Semnalele audio prezente pe cele două canale la bornele IL1 şi IR2 se aplică prin intermediul condensatoarelor C1-C2 circuitelor de detecţie de anvelopă realizate cu amplificatoarele operaţionale IC1, respectiv IC2. Condensatoarele C3 şi C4 realizează compensarea în frecvenţă a circuitelor βA301. Introducerea diodelor D1 şi D2 în bucla de reacţie determină eliminarea pragului. Cîştigul acestor etaje se reglează din P1, respectiv P2. Constantele de timp pentru integrare ale celor două detectoare de anvelopă sînt stabilite de R5-C5, respectiv R7-C6. Impedanţa de intrare a detectoarelor este de 100kΩ (dată de R2, respectiv R4). Ieşirile celor două detectoare se leagă la intrările inversoare a două comparatoare din IC3 (intrările 4, respectiv 6). Tensiunea aplicată acestor intrări se compară cu cea de pe C7 care se descarcă prin P3 (potenţiometrul de reglare a pantei). Încărcarea lui C7 se realizează de la o tensiune de referinţă furnizată de dioda DZ1 prin intermediul lui T3. Comanda tranzistorului se face derivînd impulsurile de pe pinul 9 al numărătorului IC4 cu ajutorul grupului C8,R13.

Ieşirile comparatoarelor comandă (prin R10 şi R12) tranzistoarele T1, respectiv T2 din colectoarele cărora se alimentează prin R19 LED-urile legate pe ieşirile pare ale decodificatorului (corespunzătoare canalului L), respectiv prin R20 cele legate pe ieşirile impare (corespunzătoare canalului R).

Comparatorul avînd intrările 8-9 şi ieşirea 14 este conectat ca astabil. Frecvenţa lui de oscilaţie este determinată în principal de R16 şi C9. Din ieşirea 14 este atacată intrarea numărătorului binar de 4 biţi (IC4) ale cărui ieşiri sînt decodificate de IC5. Pe ieşirile decodificatorului sînt conectate LED-urile ce formează bar-graful.

Cel de-al patrulea comparator este folosit pentru acţionarea protecţiei la depăşirea tensiunii de alimentare pozitive cu o anumită valoare (fixată prin P4). La depăşirea tensiunii admise pe ieşirea comparatorului (13) va apărea un potenţial de masă prin tranzistorul de ieşire (saturat).

În fig. 4 sînt prezentate semnalele ce descriu funcţionarea schemei. Tactul (1) este aplicat numărătorului binar. Ieşirile numărătorului (2, 3, 4, 5) se cuplează la intrările decodificatorului.

La un moment dat pe cele 16 stări există o singură ieşire activă pe zero. Se realizează astfel multiplexarea 1 la 16 a afişajului. Impulsurile scurte (6) încarcă rapid condensatorul care se descarcă după o lege exponenţială (7). Cînd tensiunea pe condensator scade sub valoarea tensiunii de pe unul din canale se permite aprinderea LED-urilor aferente canalului respectiv (8 sau 9 cu semnalul activ pe zero).

În fig. 5, respectiv 6 sînt prezentate cele două feţe ale cablajului imprimat care se realizează pe sticlotextolit dublu placat.

Găurile pentru montarea componentelor şi trecerile au →

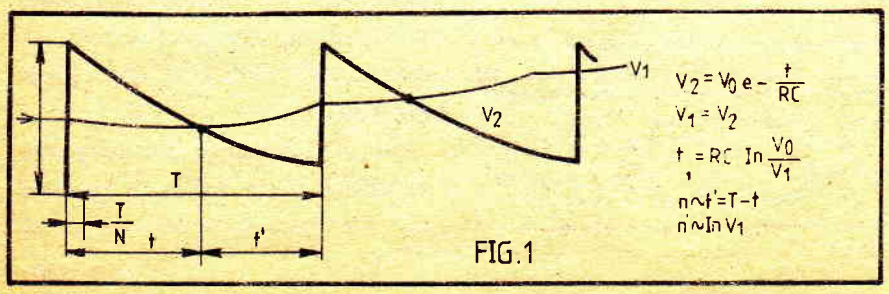


FIG.1

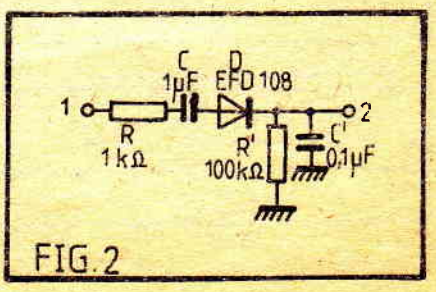


FIG.2

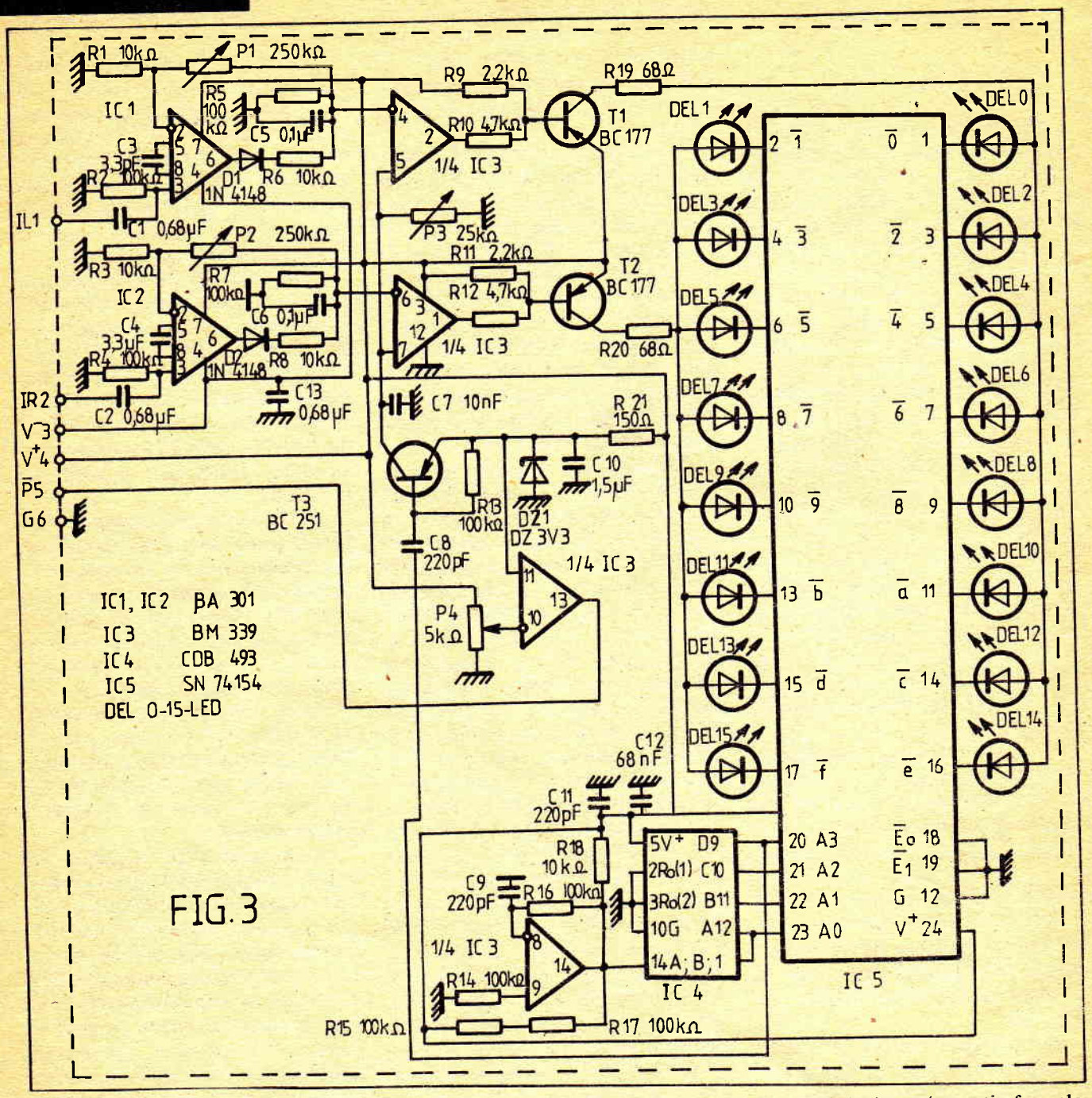


FIG. 3

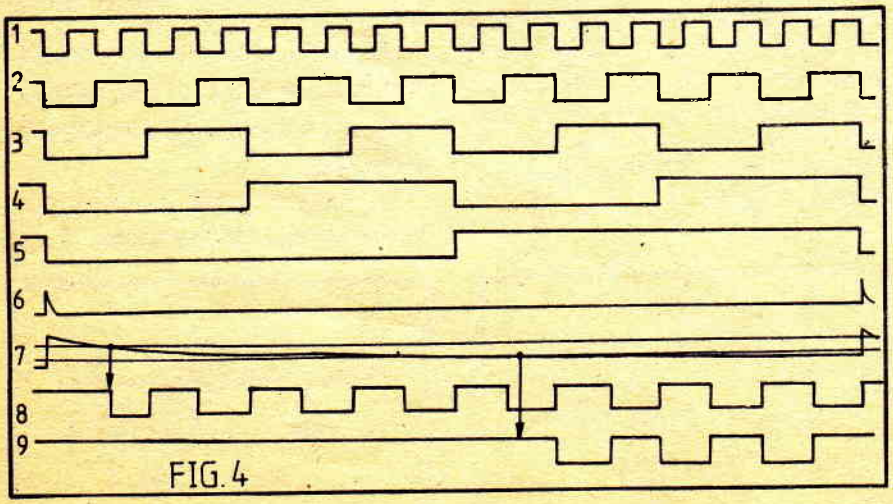


FIG. 4

diametrul de 1mm (excepţie fac cele destinate potenţiometrelor semireglabile care trebuie să aibă 1,5mm); pentru borne sînt de 2,5mm, în ele putîndu-se monta capse care asigură o fiabilitate mai bună a conexiunilor.

Fig. 7 reprezintă desenul de asamblare a componentelor. LED-urile sînt montate pe două linii paralele, de o parte şi de alta a plăcii imprimate.

Pentru punerea în funcţiune este necesară o sursă dublă de tensiune (±5V) în raport cu G. Se alimentează

STABILITATEA OSCILATOARELOR CU CUARŢ TERMOSTATE

ing. Şerban Naicu

1. Introducere

În cele ce urmează sînt prezentaţi factorii de care depinde stabilitatea frecvenţei de oscilaţie şi sînt descrise soluţii concrete prin care se reuşeşte reducerea în mare măsură a influenţelor perturbatoare asupra frecvenţei de oscilaţie (pilotarea cu cristale de cuarţ a oscilatoarelor, termostatarea incintelor , folosirea unor termistoare speciale de tip PTC, cristale de cuarţ cu caracteristici speciale, cristale încapsulate în sticlă, etc.)

Ilustrarea schematică a factorilor de care depinde stabilitatea frecvenţei de oscilaţie a unui oscilator este prezentată în fig. 1.

În primul rînd, pentru obţinerea unor stabilităţi bune ale frecvenţei de oscilaţie, se recurge la pilotarea oscilatoarelor cu cristale de cuarţ (acestea acţionează ca circuite oscilante cu un factor de calitate foarte ridicat).

În privinţa modificării condiţiilor de mediu, factorul cel mai important este temperatura. Variaţia acesteia influenţează în special comportarea semiconductorilor, dar mai ales funcţionarea cristalului de cuarţ. Se recurge la utilizarea unor cristale de cuarţ cu tăietură AT care asigură cele mai mici variaţii ale frecvenţei de oscilaţie a cristalului în gama de temperatură. Totuşi, sortate în special în acest scop, se pot obţine cel mai mult stabilităţi de ordinul a ±5p.p.m. care în unele aplicaţii sînt insuficiente. Acestea sînt oscilatoarele SPX0.

Se ştie că montarea în circuitul cristalului a unui condensator modifică frecvenţa de oscilaţie a acestuia, lucru ce a condus la introducerea unor reţele (termistori, rezistenţe) a căror variaţie cu temperatura modifică în sens dorit polarizarea unor diode varicap montate în circuitul cristalului de cuarţ (pentru compensarea variaţiilor de frecvenţă ale cristalului). Prin acest procedeu se realizează

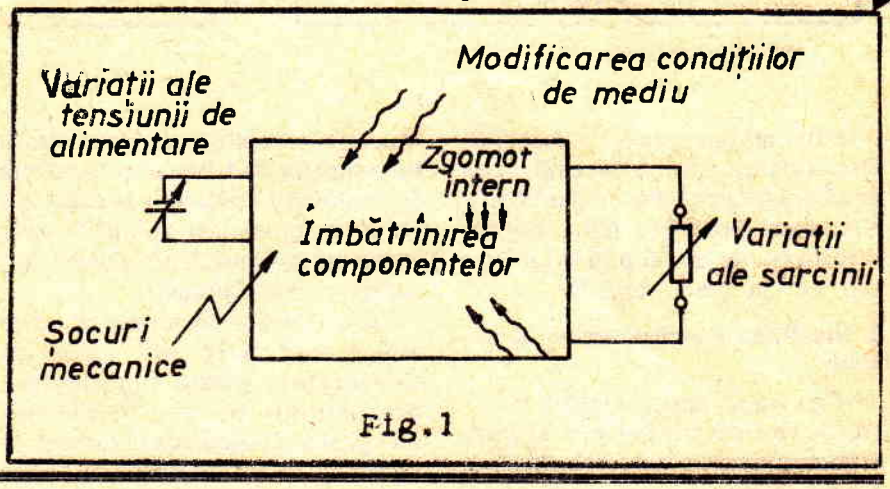


Fig.1

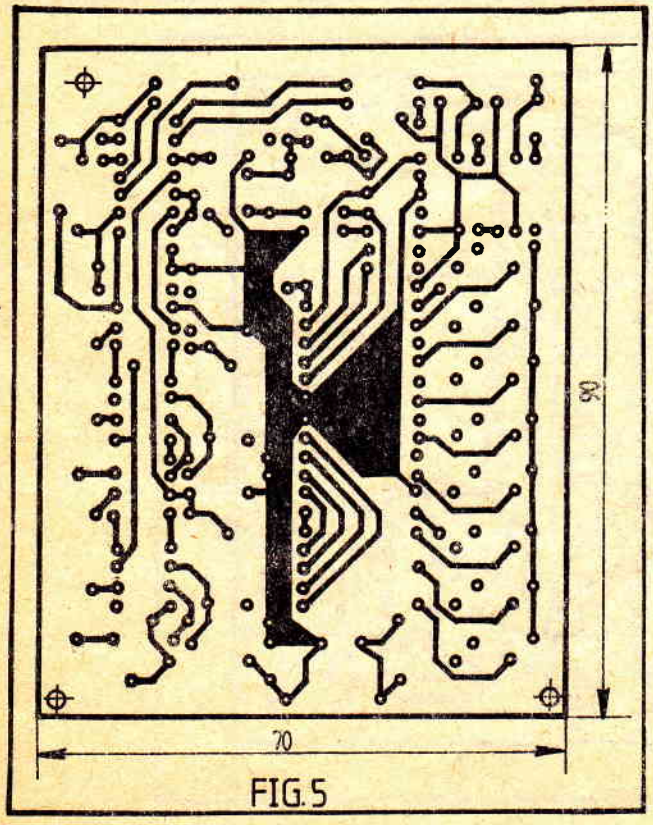


FIG.5

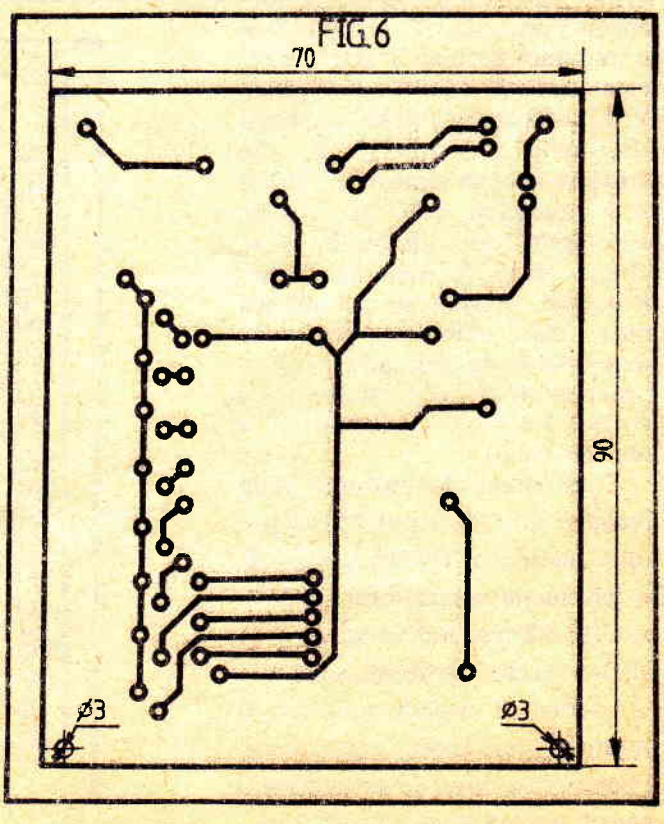


FIG.6

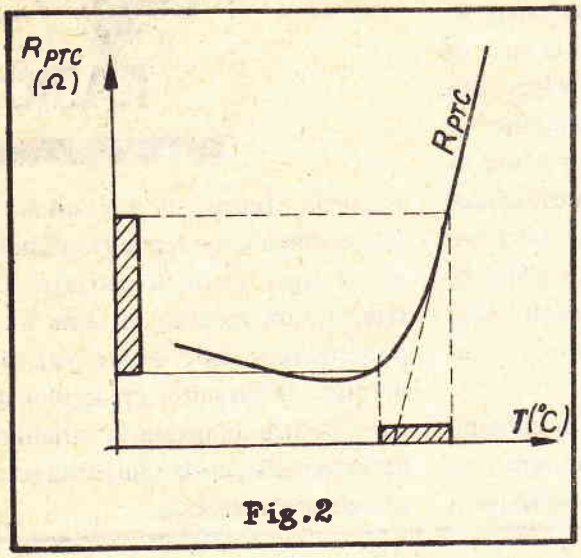


Fig.2

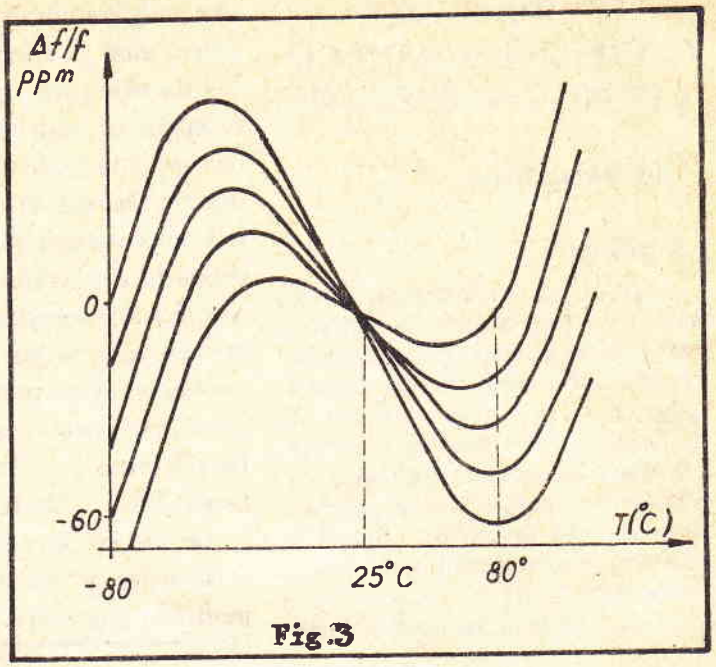


Fig.3

termocompensarea cuarţului. Oscilatoarele care utilizează acest procedeu fac parte din familia TCXO. Nici acest procedeu (care asigură stabilităţi de ±1 p.p.m.) nu este suficient în toate cazurile.

2. Stabilitatea oscilatoarelor termostate

Cea mai mare stabilitate a frecvenţei de oscilaţie o asigură termostatarea. Oscilatoarele realizate în această tehnologie sînt denumite în literatură OCXO. Procedeul se referă la menţinerea cristalului de cuarţ la o temperatură cît mai apropiată de o constantă (cu o precizie mai bună de o zecime de grad Celsius).

Temperatura de termostatare se alege mai mare sau egală cu temperatura limită superioară a domeniului în care oscilatorul funcţionează. Acest lucru e impus de faptul că în tot domeniul de lucru radiatorul trebuie încălzit. Astfel, în situaţia alegerii unei temperaturi de termostatare mai scăzute decît limita superioară a domeniului de lucru, în intervalul cuprins între aceste limite incinta oscilatorului ar trebui răcită,. lucru mult mai greu de realizat tehnic. Acest procedeu asigură în domeniul de temperatură stabilităţi ale frecvenţei de oscilaţie de ±0,5 p.p.m. sau mai bune.

montajul între pinii 3,4 şi 6 (fig. 3) şi se introduce pe pinii 1 şi 2 (fig. 3) semnal sinusoidal de 300mVef reglînd P1, P2 şi P3 astfel încît să se aprindă LED-urile DEL15÷DEL2. Se introduce apoi un semnal de 28mVef şi se ajustează cele trei reglaje astfel încît toate LED-urile să se stingă. Dacă se dispune de un osciloscop reglajele se pot efectua mult mai eficient pe baza diagramelor de semnal din fig. 4 (sincronizînd osciloscopul cu frontul căzător al ieşirii D a numărătorului).

Constructorii care nu dispun de un decodificator de tipul 74154 pot utiliza un circuit CDB442. În acest caz se înlocuieşte numărătorul CDB493 cu CDB490 şi se reduce numărul de LED-uri la cinci pe fiecare canal.

Lucrînd cu niveluri mai mari pe intrare se poate folosi schema din fig. 2 pentru detectorul de anvelopă şi o singură sursă de tensiune (+5V).

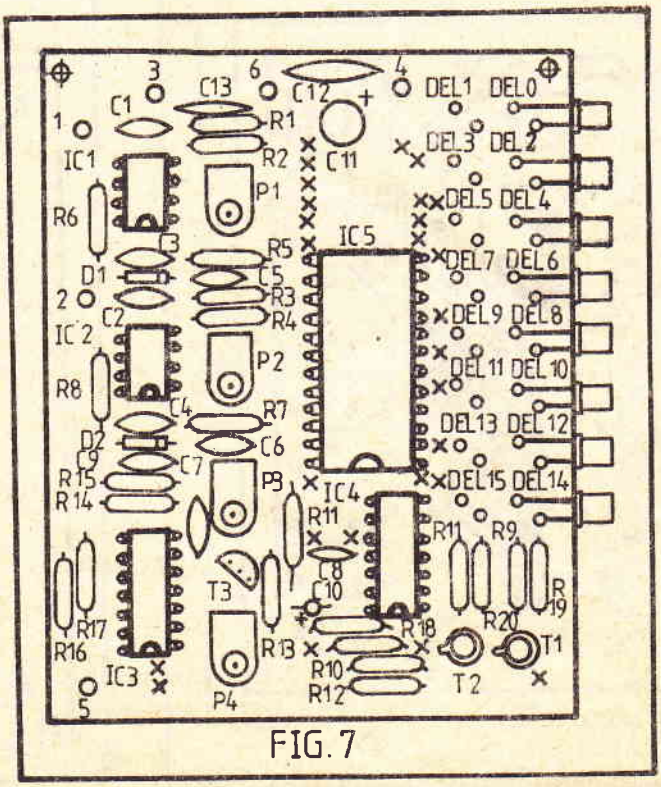


FIG. 7

În cazul oscilatoarelor care necesită o stabilitate şi mai ridicată (baze de timp) se recurge la soluţia dublei termostatări. Incinta interioară, fiind termostată la o temperatură superioară limitelor temperaturilor de lucru, este introdusă în alta, termostată la o temperatură mai joasă (prima incintă pluteşte în parafină lichidă cu o temperatură bine controlată).

Există mai multe moduri de încălzire a incintei sau a radiatorului pe care se află cristalul de cuarţ: cu o rezistenţă, cu un tranzistor de putere etc.

Elementul de "citire" a temperaturii este, de obicei, un termistor. Se pot utiliza termistoare de tip NTC sau PTC (pozitroane). Acestea din urmă au avantajul că posedă o caracteristică frîntă, ceea ce asigură o plajă de reglaj a temperaturii foarte strînsă (fig. 2).

Se observă că (domeniul haşurat) o variaţie foarte mică a temperaturii provoacă o variaţie foarte mare a rezistenţei pozitronului.Se alege un termistor avînd cotul caracteristicii în zona temperaturii de termostatare. Deşi orice rezonator prezintă o variaţie mică a frecvenţei de oscilaţie într-un domeniu strîns de temperaturi (în cazul termostatării există inerente variaţii de tempeţatură), totuşi, pentru obţinerea unor stabilităţi foarte ridicate trebuie alese acele cristale care în zona temperaturii termostatare au o variaţie cît mai redusă a frecvenţei cu temperatura.

În figura 3 se dau curbele de variaţie a frecvenţei cu temperatura în funcţie de unghiul de tăiere al cristalului. Se observă că pentru producţia de oscilatoare termostate trebuie alese cristale care au minimul de frecvenţă (derivata zero) la temperatura termostatului întrucît în acest punct variaţia $\Delta f/f=f(T)$ este cea mai redusă.

Întrucît cristalele de cuarţ au o mică dispersie de fabricaţie, în proiectarea schemei termostatului se prevede un element de reglaj (rezistenţă variabilă) din care să se poată căuta "minimul" de frecvenţă a cristalului, modificînd puţin temperatura în zona care s-a ales pentru termostatare. Pentru păstrarea în interiorul cutiei oscilatorului a unei temperaturi cît mai constante se impune utilizarea unor mantale din materiale termoizolante.

Exceptînd temperatura, influenţa nefastă a celorlalte condiţii de mediu (praf, umiditate) se rezolvă relativ simplu prin etanşarea capsulei circuitului. Problemele enumerate mai sus afectează în special stabilitatea pe termen scurt. Aceasta se poate determina teoretic folosind varianta Allan (media pătratică a abaterilor). Referitor la stabilitatea pe termen lung, deşi oscilatoarele sînt prevăzute cu un element de reglaj extern necesar pentru ajustarea periodică (la 1-3 ani) a frecvenţei de oscilaţie a montajului, totuşi în proiectare se iau în consideraţie şi alte elemente.

Unii parametri de material variază foarte lent în timp datorită îmbătrînirii. Cel mai afectat de îmbătrînire este tot rezonatorul cu cuarţ. De aceea, înainte de plantarea în circuit se recurge la o "îmbătrînire forţată" a acestuia, fiind menţinut timp îndelungat în camera climatică la temperaturi ridicate. După această îmbătrînire, cu toate că este încapsulat în vid, continuă migrarea de material în interiorul capsulei rezonatorului, acesta depunîndu-se pe electrozi şi modificînd lent, în timp, frecvenţa de oscilaţie. De aceea se recurge la moduri speciale de încapsulare a cristalelor. Astfel, cea mai bună stabilitate pe termen lung o asigură cristalele încapsulate în sticlă ("glass encapsulated"). Urmează modul de încapsulare "Cold-Weld" care asigură cam 80% din stabilitatea celor dintîi. După aceea este "Rezistance Weld" (modul de încapsulare folosit de ICE) care asigură 40% din stabilitatea rezonatoarelor în sticlă, iar "Solder Seal" (modul de încapsulare utilizat de IFTM- Măgurele) asigură doar 10% din stabilitatea pe termen lung a primelor cristale.

Referitor la alt criteriu care determină stabilitatea şi anume şocurile mecanice, se iau măsuri în proiectare pentru rigidizarea componentelor (uneori prin înglobarea lor în răşini epoxidice).

În privinţa zgomotului intern (zgomot de fază) introdus de oscilator se preferă utilizarea tranzistoarelor cu efect de cîmp sau bipolare pnp care au zgomot mai redus. Tranzistoarele bipolare npn precum şi MOS-urile prezintă zgomot mai ridicat.

Utilizarea unor etaje separatoare, cu impedanţă mare la intrare (repetoare pe emitor) intercalate între oscilatorul propriu-zis şi sarcină face ca aceasta din urmă să nu fie "văzută" de oscilator, determinînd reducerea efectului variaţiei sarcinii asupra stabilităţii frecvenţei la oscilaţie.

Variaţiile tensiunii de alimentare reprezintă un alt element perturbator al stabilităţii frecvenţei de oscilaţie. Se recomandă o proiectare atentă a sursei de alimentare în sensul unei rezistenţe interne mici, pentru ca variaţiile de curent absorbit să nu determine o tensiune fluctuantă a sursei. E de asemenea recomandabil ca termostatul să "consume" curent liniar şi nu sub formă de impulsuri, din acelaşi considerent. Un artificiu la care s-a recurs pentru evitarea influenţei variaţiilor tensiunii de alimentare asupra stabilităţii frecvenţei constă în alimentarea circuitului oscilatorului cu o tensiune internă stabilizată. Astfel se preferă folosirea circuitului integrat βA723 care, în afară de amplificatorul operaţional folosit în schema termostatului, dispune şi de o sursă de tensiune de referinţă (tipic 7,15V) care poate servi la alimentarea oscilatorului.

Se recomandă o proiectare îngrijită a cablajului (optimizarea traseelor cu ajutorul calculatorului) pentru eliminarea cuplajelor parazite.

ECHIPAMENT DE TRAFIC PENTRU RADIOAMATORI

ing. A. Nicolae - YO3DKM

(continuare din numărul trecut)

După cum se observă, în fig. 7 este prezentat etajul de intrare al unui receptor ce are în compunerea sa cinci filtre trece-bandă corespunzătoare principalelor benzi de unde scurte alocate radioamatorilor (3,5MHz, 7MHz, 14MHz, 21MHz şi 28MHz). Fiecare filtru este format din 3 circuite derivaţie cuplate capacitiv între ele. Legătura cu celelalte etaje se efectuează inductiv, prin intermediul unor înfăşurări de adaptare. Toate bobinele sînt realizate cu miezuri oală similare celor utilizate pentru etajele de frecvenţă intermediară din receptoarele industriale.

Condensatoarele pot fi cu styroflex, mică sau multistrat.

Între terminalele 1-1' şi 10-10' se află conectat filtrul pentru acoperirea benzii 3,5 ... 4MHz. Bobinele L_1 şi L_5 conţin cîte 7 spire, iar L_2, L_3 şi L_4 cîte 35 spire din CuEm Φ= 0,15 ... 0,25mm.

Următorul filtru (7 ... 7,5MHz), conectat între 2-2' şi 9-9', conţine inductanţele L_6 ... L_{10}. Înfăşurările de adaptare L_6 şi L_{10} conţin cîte 4 spire, iar L_7, L_8 şi L_9 cîte 20 spire din aceeaşi sîrmă ca L_1 ... L_5.

Bobinele L_{11} .... L_{15} aparţin filtrului trece-bandă pentru gama 14 ... 14,5MHz (terminalele 3-3' şi 8-8'). L_{11} şi L_{15} conţin cîte 3 spire, iar L_{12}, L_{13} şi L_{14} cîte 13 spire din CuEm Φ=0,2 ... 0,3mm.

Pentru banda 21 ... 21,5MHz este prevăzut filtrul trece-bandă conectat între terminalele 4-4' şi 7-7'. Datele bobinelor sînt următoarele: L_{16}, L_{20} conţin cîte 2 spire, iar L_{17}, L_{18} şi L_{19} cîte 8 spire. Este recomandabil a se utiliza sîrmă din CuEm+mătase avînd diametrul de 0,2 ... 0,3mm.

Ultimul filtru, conectat între terminalele 5-5' şi 6-6', asigură acoperirea benzii 28 ... 30MHz. Bobinele L_{21} şi L_{25} conţin cîte 2 spire iar L_{22}, L_{23} şi L_{24} cîte 7 spire din aceeaşi sîrmă ca L_{16} ... L_{20}.

Trebuie menţionat faptul că datele bobinelor sînt valabile pentru miezuri oală cu o inductanţă specifică A_L=15 ... 23. Numărul de spire corespunde valorilor maxime calculate. La efectuarea reglajului, acolo unde este necesar, se va micşora numărul de spire astfel încît reglajul miezului să mai permită 1-2 rotaţii pînă la cursa maximă. Pentru filtrele corespunzătoare benzilor de 21 şi 28MHz se recomandă utilizarea unor miezuri cu inductanţă specifică A_L<15. Nu este indicată scăderea numărului de spire mai jos de cifra 5. În caz contrar se utilizează numai mosorelul miezului tip oală, iar reglajul se efectuează prin modificarea numărului de spire.

În fig. 7 se dă desenul de asamblare cu componente iar în fig. 8 cele două feţe ale cablajului imprimat.

Pentru efectuarea acordului filtrelor se utilizează un generator şi un decibelmetru. În lipsa acestuia din urmă se poate utiliza un voltmetru de radiofrecvenţă sau un osciloscop. Generatorul va avea o impedanţă de 75Ω, la fel şi decibelmetrul. Circuitele de la intrările filtrului se acordează pe frecvenţele superioare ale benzilor de lucru astfel încît maximele să cadă în interiorul plajelor iar la frecvenţele

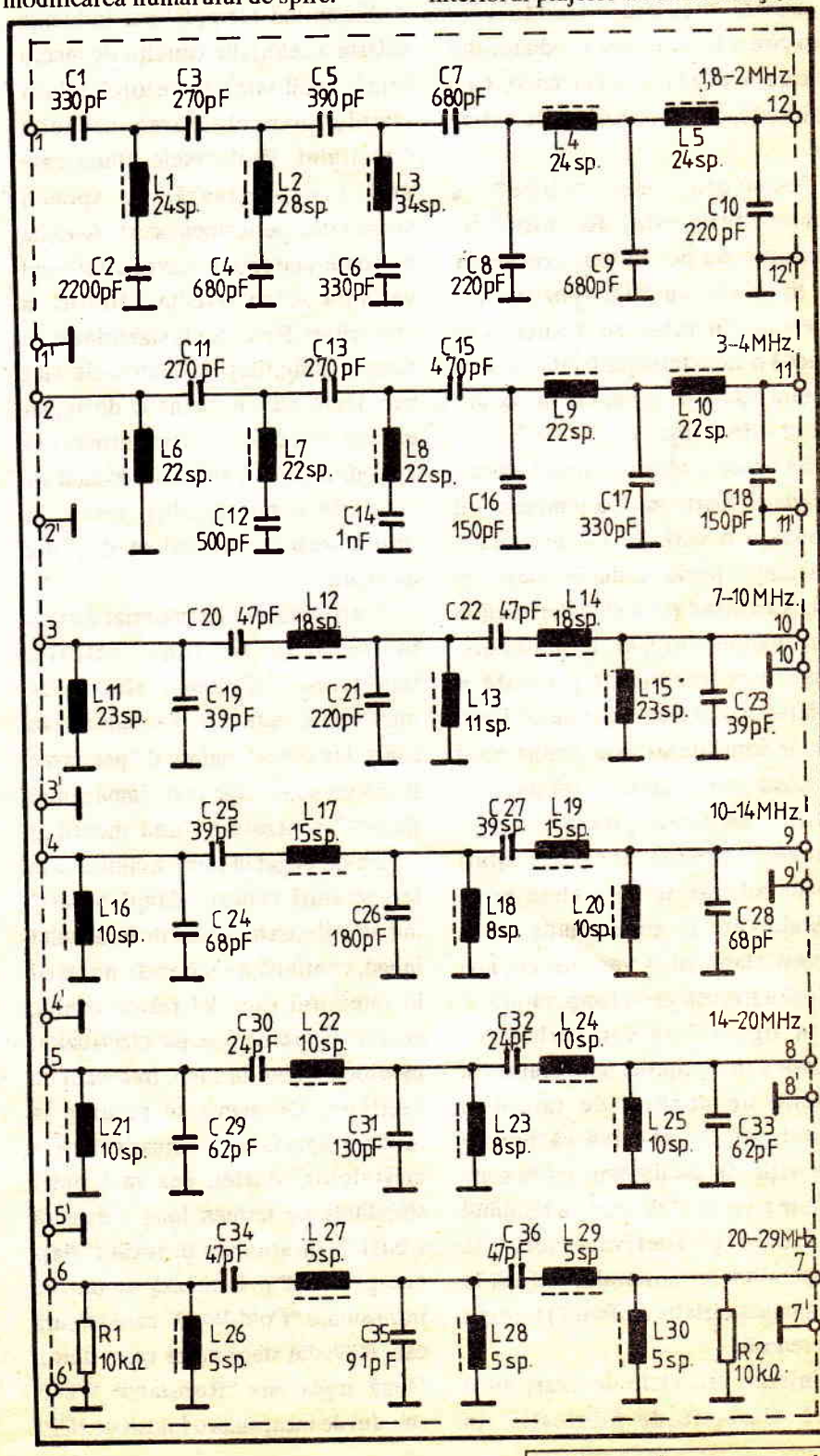


Fig. 9

superioare limită, căderea să fie mai mică de 3dB. Inductanţele de la ieşirile filtrului se acordează aproape de limitele inferioare ale benzilor de trecere astfel încît căderea la frecvenţele minime să fie sub 3dB. La acordarea circuitelor derivaţie din mijlocul filtrelor se va urmări compensarea neliniarităţilor din interiorul benzilor de trecere. Retuşul final se va efectua astfel încît să se obţină o neliniaritate minimă în banda de trecere (căderi sub 3dB) şi o atenuare maximă în afara benzilor.

Acest bloc de filtre poate fi folosit şi într-un tranceiver dacă se conectează pe partea de preamplificator final emisie. Comutarea poate fi manuală sau automată, iar contactele mecanice sau electrice.

O ultimă recomandare: după asamblare şi acord, blocul de filtre se introduce într-o cutie metalică în vederea ecranării (se preferă materialele magnetice).

Cu al doilea exemplu (fig. 9) se pătrunde în domeniul aparaturii profesionale. Totuşi acest bloc de filtre este specific şi echipamentului de înaltă clasă pentru radioamatori. Configuraţiile filtrelor diferă de cele clasice fiind proiectate în vederea obţinerii unor performanţe maxime cu un număr minim de inductanţe. De asemenea, se are în vedere atenuarea maximă a semnalelor provenite de la emiţătoarele posturilor situate în afara benzilor de trecere ale filtrelor.

Benzile acoperite sînt alese astfel încît cele 5 filtre permit recepţia într-o plajă totală de 24MHz. Ca urmare se pot recepţiona foarte bine atît benzile de radioamatori cît şi majoritatea celor de radiodifuziune.

Atenuarea filtrelor în afara benzilor de trecere este mai mare la frecvenţele joase deoarece s-a considerat că celelalte filtre ale tranceiverului şi în special cele de adaptare cu antena au o caracteristică tip trece-jos. Deci, pe ansamblu, curba de atenuare globală a echipamentului va avea o caracteristică simetrică.

(continuare în numărul următor)

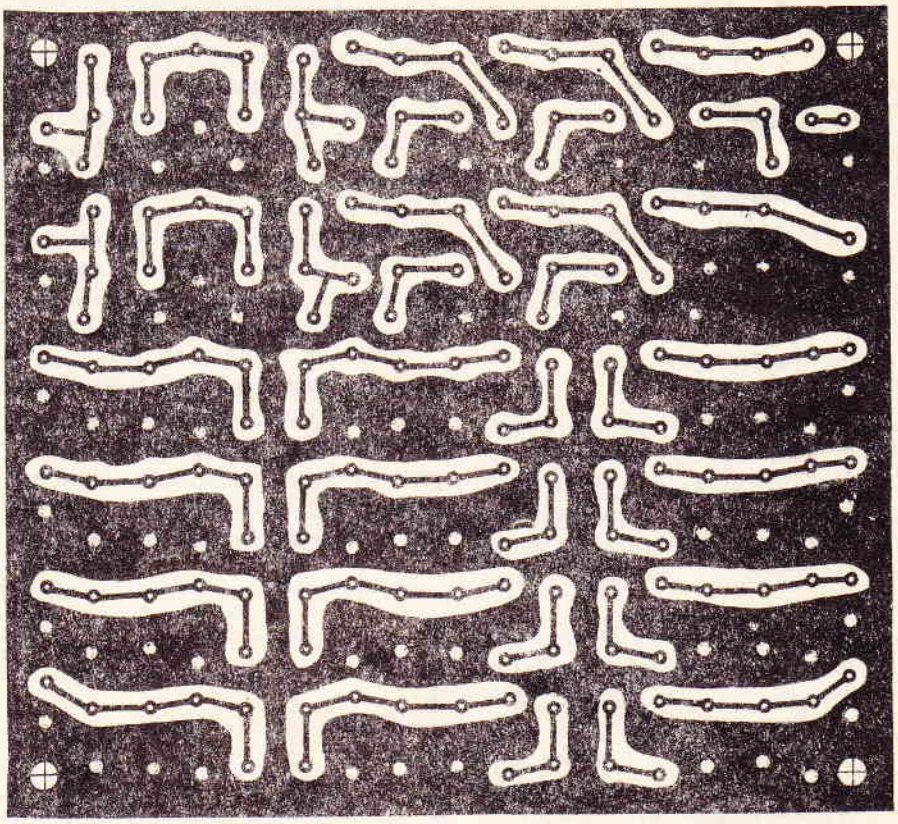


Fig. 10

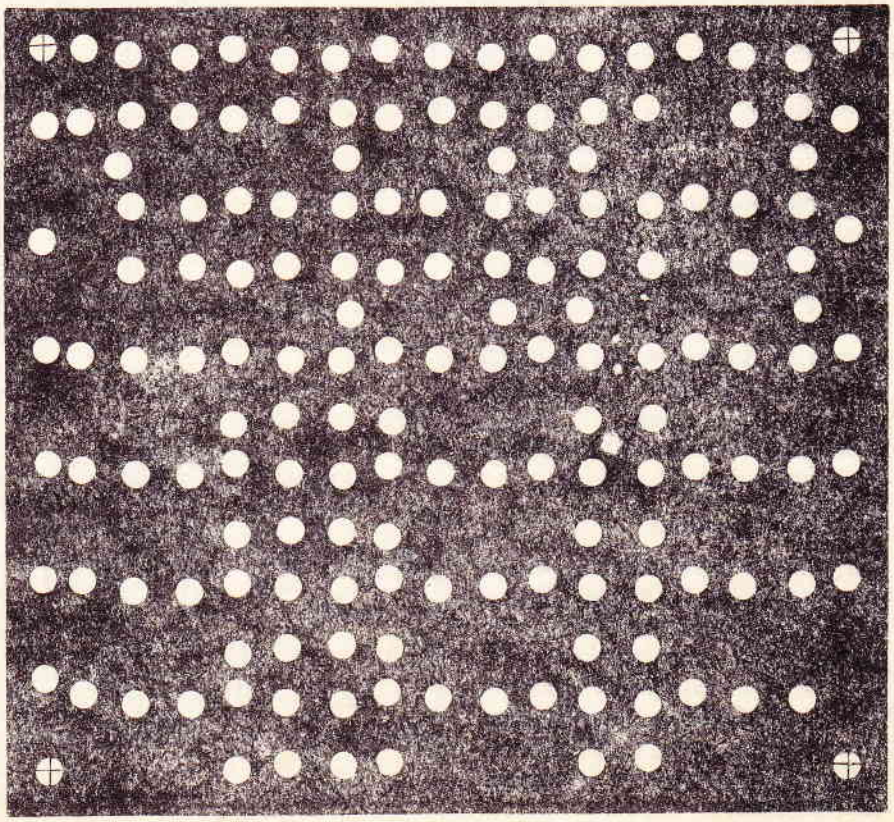


Fig. 11

9.45
AMC

GENERATOR DE JOASĂ FRECVENŢĂ

ing. Radu Tănase

(continuare din numărul trecut)

— comutatorul **K3** cu un galet şi 3 poziţii destinat schimbării gamelor amplitudinii impulsurilor dreptunghiulare (atenuatorul format din R_6, R_7 şi R_8);
— comutatorul **K4** cu 3 galeţi şi 3 poziţii permite conectarea instrumentului de măsură IM la voltmetrul electronic şi frecvenţmetru precum şi comutarea intrării frecvenţmetrului pentru măsurarea semnalelor interne sau a celor externe;
— potenţiometrele R_1 şi R_2 servesc pentru reglarea nivelului semnalelor sinusoidale în gamele alese prin intermediul atenuatorului comandat de comutatorul **K2** (R_2 serveşte la reglajul fin);
— potenţiometrul R_9 reglează amplitudinea impulsurilor dreptunghiulare în gamele stabilite din comutatorul **K3** (comutatorul **K5** al potenţiometrului R_9 serveşte la scoaterea din funcţiune a generatorului de impulsuri dreptunghiulare atunci cînd este utilizat);
— bornele B_1, B_2 şi B_3 (de tip BNC) sînt alocate intrării frecvenţmetrului, ieşirii semnalului sinusoidal şi ieşirii semnalului dreptunghiular.

Oscilatorul sinusoidal

Schema oscilatorului sinusoidal este prezentată în fig. 2. Are la bază o reţea Wien care utilizează un tranzistor cu efect de cîmp T1. Reţeaua Wien este constituită din două grupuri RC serie- paralel avînd valori egale ($R_{1...6}$, $R_{7...12}$, C_3, C_4) care determină frecvenţa de rezonanţă după formula:

$$f_{minim} = 1/(2\pi RC_{max}),$$

unde f_{minim} este frecvenţa minimă a gamei respective şi C_{max} este capacitatea maximă a unei secţiuni a condensatorului variabil dublu cu aer (C_3, C_4). Cu această formulă se poate determina reţeaua de rezistenţe cînd se utilizează un condensator dublu variabil de altă capacitate. Capacităţile C_1 şi C_2 servesc la stabilirea valorii minime a capacităţii (1/10 din cea maximă) care să anuleze influenţa capacităţii de intrare a lui T1 şi a capacităţii parazite a montajului.

Reţeaua Wien este alimentată dintr-un punct de impedanţă mică (emitorul tranzistorului T_4). Din R_{22} se realizează reglarea reacţiei negative pentru situarea oscilatorului la limita de amorsare a oscilaţiilor (astfel se obţine un semnal cu distorsiuni mici).

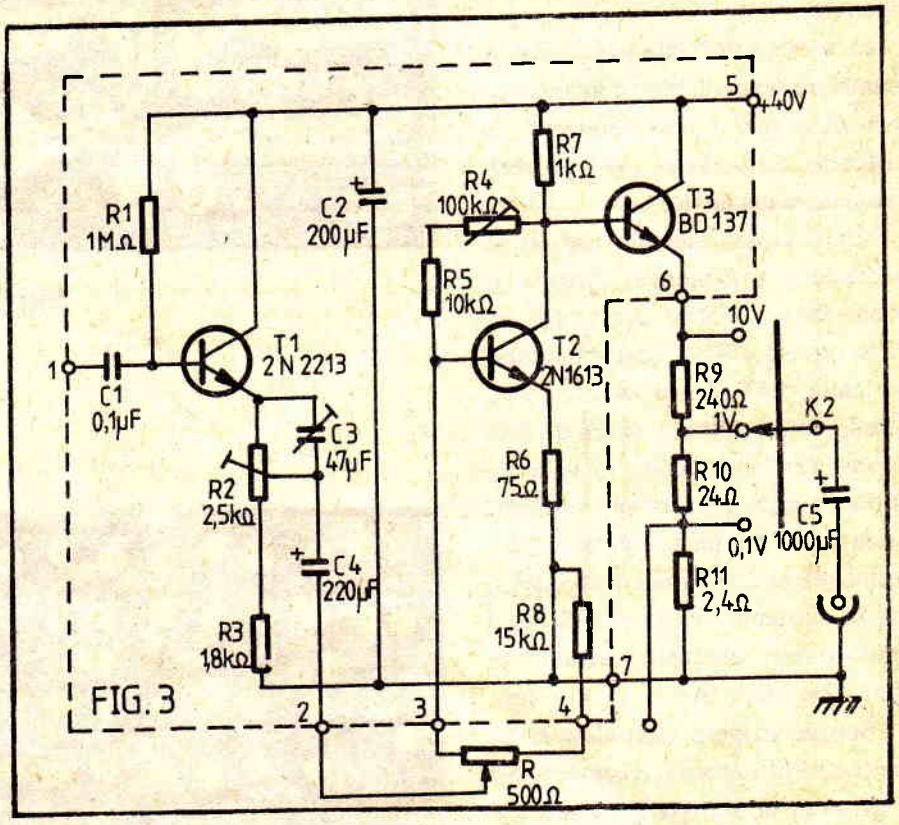
Pentru compensarea defazajului la frecvenţele maxime s-a utilizat grupul $R_{20}C_{10}$ din emitorul tranzistorului T_3. În acest mod se obţine o reducere a reacţiei negative la frecvenţe înalte.

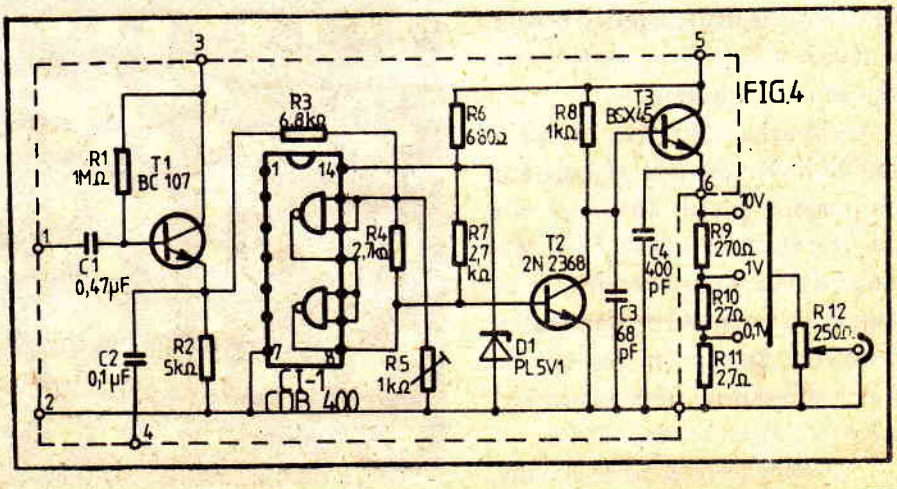
Stabilizarea amplitudinii semnalului generat de oscilator se realizează printr-un circuit de reacţie negativă care conţine o rezistenţă neliniară cu coeficient pozitiv de temperatură (lampa cu incandescenţă L).

Simetria semnalului sinusoidal se obţine cu ajutorul rezistenţei R_{21}.

Amplificatorul de ieşire al generatorului sinusoidal

Schema de principiu este prezentată în fig. 3. Conţine un etaj cu impedanţă mare de intrare (T_1), un etaj amplificator (T_2) care permite





obţinerea tensiunii de ieşire de 10V şi un etaj cu impedanţă mică de ieşire (T_3) în emitorul căruia este conectat atenuatorul de ieşire (în trepte). Cu ajutorul comutatorului K_2 se obţin trei trepte de tensiune la borna B_2 (0,1V; 1V şi 10V). Rezistenţa semireglabilă R_2 serveşte la stabilirea tensiunii de ieşire de 10V iar trimerul C_3 permite corecţia valorii tensiunii de ieşire la frecvenţe înalte. Cu ajutorul rezistenţei semireglabile R_4 se stabileşte simetria semnalului sinusoidal.

Generatorul şi amplificatorul de ieşire pentru semnale dreptunghiulare

Schema este prezentată în fig. 4 avînd la intrare un etaj separator (T_1) care serveşte la conectarea generatorului dreptunghiular şi a frecvenţmetrului la ieşirea generatorului sinusoidal.

Transformarea semnalelor sinusoidale în semnale dreptunghiulare se realizează cu un trigger - Schmitt format din două operatoare SI-NU conţinute în circuitul integrat CI-1. Cu ajutorul rezistenţei semireglabile R_5 se reglează simetria semnalului dreptunghiular. Impulsurile dreptunghiulare astfel obţinute sînt amplificate (T_2) la amplitudinea de 10V vîrf la vîrf, fiind apoi aplicate atenuatorului decadic de ieşire prin intermediul repetorului pe emitor (T_3).

Tensiunea de alimentare (+5V) a circuitului integrat logic TTL (CI-1) se obţine cu stabilizatorul D_1, R_6.

Potenţiometrul R_9 s-a prevăzut cu întrerupător (K_5) pentru a se permite oprirea funcţionării generatorului de semnale dreptunghiulare atunci cînd nu este utilizat.

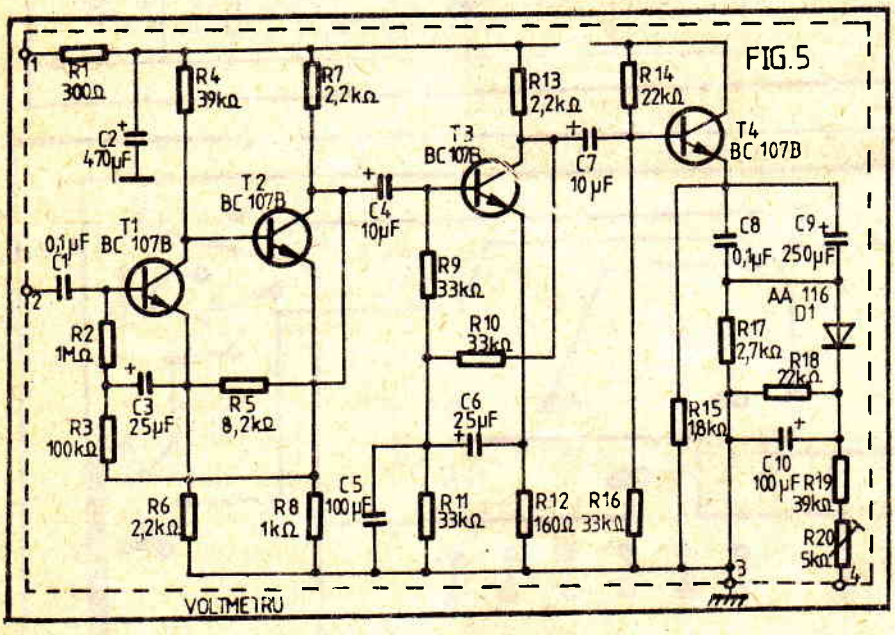


FIG.5

Voltmetrul electronic

În fig. 5 se dă schema voltmetrului electronic. În compunerea acestuia intră două etaje de amplificare, un receptor şi un detector de nivel.

Primul etaj, compus din tranzistoarele T_1 şi T_2, asigură o impedanţă mare de intrare datorită reacţiilor negative în curent continuu şi alternativ. Astfel se asigură şi o bună stabilizare a punctelor statice de funcţionare.

Al doilea etaj realizat cu tranzistorul T_3 asigură amplificarea semnalului la nivelul necesar obţinerii unei sensibilităţi adecvate a instrumentului de măsură. Condensatorul C_5 realizează corecţia amplificatorului de frecvenţe înalte. Pentru adaptarea amplificatorului cu etajul detector s-a prevăzut un repetor pe emitor (T_4).

Etajul detector conţine dioda D_1. La ieşirea acestuia este cuplat instrumentul indicator, prin intermediul grupului de rezistenţe R_{19} şi R_{20}.

Cu ajutorul rezistenţei semireglabile R_{20} se poate efectua etalonarea scalei voltmetrului.

Frecvenţmetrul

Schema electrică prezentată în fig. 6 conţine un etaj repetor (T_1), un amplificator liniar (T_2), un etaj amplificator limitator (T_3) şi un discriminator de frecvenţă (T_4).

Semnalul se aplică etajului preamplificator (T_1) printr-un grup de corecţie (R_1C_1). Pentru protejarea primului etaj faţă de semnalele de intrare cu amplitudine peste 0,6V s-a prevăzut limitatorul compus din diodele D_1 şi D_2. Primul etaj permite obţinerea unei impedanţe mari de intrare necesară măsurării semnalelor provenite de la surse cu impedanţă

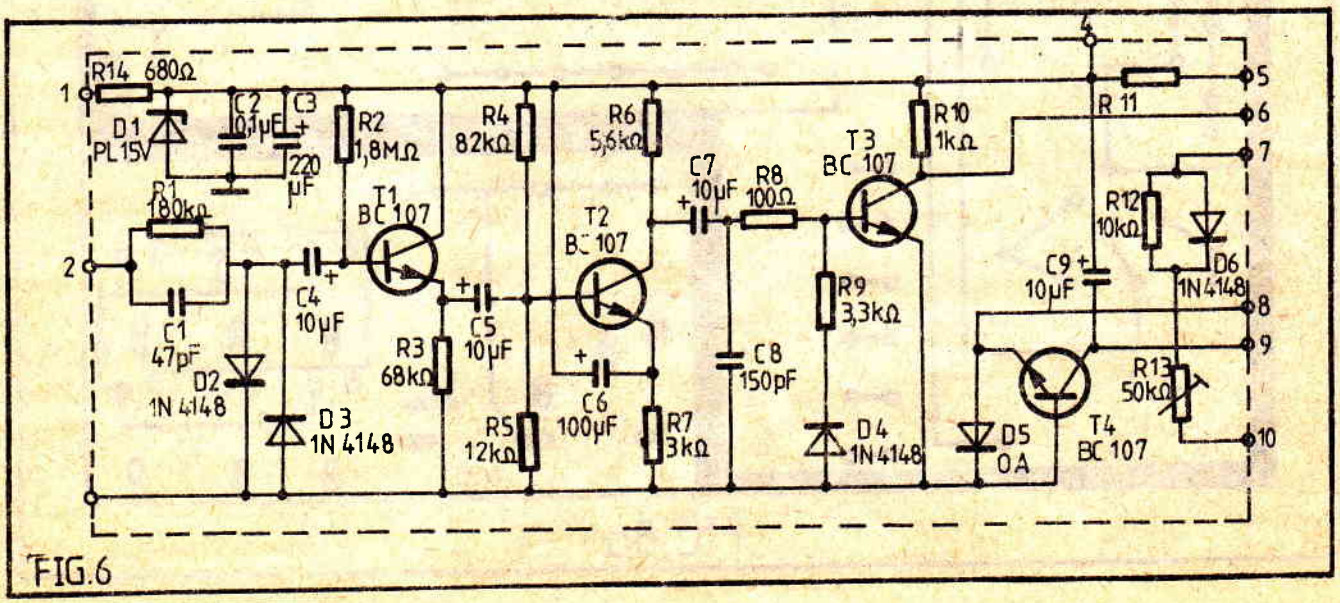


FIG.6

internă ridicată. De asemenea realizează adaptarea cu etajul amplificator (T_2).

În continuare semnalul se aplică la intrarea amplificatorului limitator (T_3) care are ca sarcină un circuit RC a cărui capacitate (fig. 2, C_{13} ... C_{18}) este comutabilă în trepte (fig. 1, K1c). Capacităţile se încarcă prin rezistenţa R_{10} şi dioda D_5 în semiperioadele negative ale semnalului (T_3 şi T_4 blocate). În semiperioadele pozitive T_3 se saturează, ceea ce duce la deschiderea lui T_4. Ca urmare condensatorul C se descarcă (prin T_4). Valoarea medie a curentului de colector (al lui T_4) este proporţională cu frecvenţa. Impulsurile de curent sînt integrate în colectorul acestuia. Rezultă o tensiune proporţională cu frecvenţa care încarcă pe C_9. În continuare este preluată potenţiometric (fig. 2, R_{24} ... R_{29}) şi aplicată instrumentului indicator prin intermediul comutatorului de game (K1d). Rezistenţele semireglabile R_{24} ... R_{29} servesc la etalonarea scărilor de măsură, iar R_{13} permite adaptarea sensibilităţii instrumentului indicator.

Tensiunea de alimentare a montajului este stabilizată deoarece variaţia acesteia ar influenţa rezultatul măsurătorilor.

Blocul de alimentare

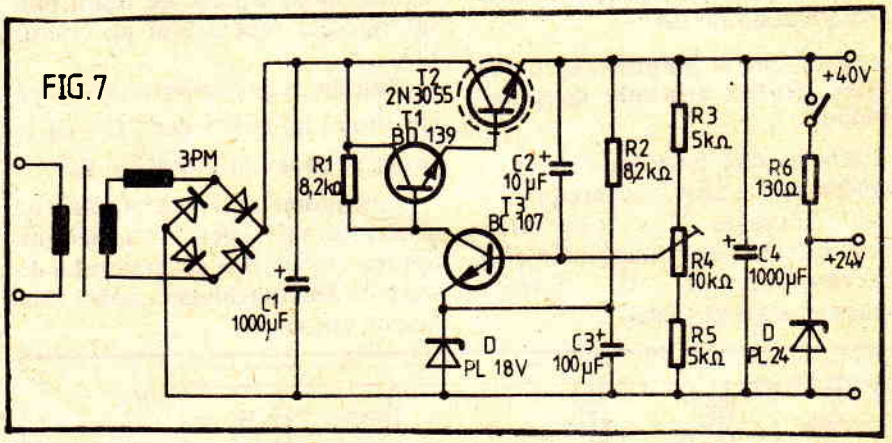
În fig. 7 se prezintă o schemă recomandată pentru alimentarea generatorului de semnal.

Nu se insistă asupra detaliilor constructive şi funcţionale deoarece constructorul poate să-şi aleagă orice altă schemă care poate furniza tensiunile de 40V şi 24V, curent continuu, bine filtrat şi stabilizat.

Detalii constructive

După cum rezultă din fig. 1. aparatul se compune din 5 module. În figurile 8 ... 12 sînt prezentate circuitele imprimate văzute dinspre partea placată precum şi echiparea acestora cu componente conform

FIG.7



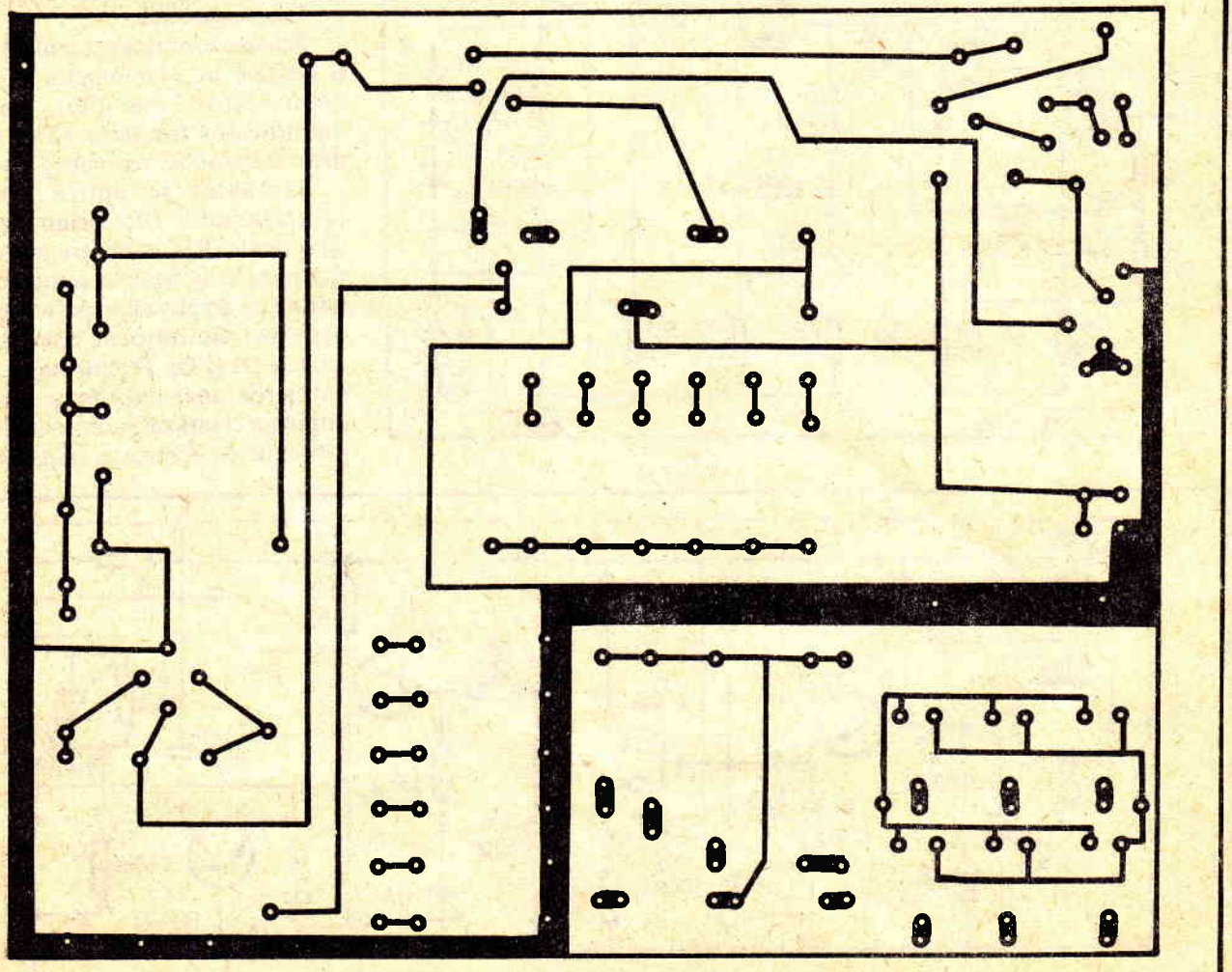


FIG.8a

schemelor de principiu. Pe desenele care prezintă amplasarea componentelor sînt marcate punctele de interconectare a modulelor corespunzător fig. 1.

Circuitul imprimat din fig. 8 conţine generatorul sinusoidal propriu-zis precum şi condensatoarele şi rezistenţele semireglabile aferente gamelor frecvenţmetrului. Condensatorul dublu variabil cu aer $C_{3,4}$ se montează pe placa de circuit imprimat (fig. 8).

În scopul eliminării influenţelor şi cuplajelor parazite, toate modulele sînt montate în cutii metalice dimensionate astfel încît să înglobeze toate componentele constructive.

De menţionat că în cutia metalică ce cuprinde circuitul imprimat din fig. 8 se montează şi comutatorul **K1**. Trebuie avut în vedere că axul butonului de reglaj al frecvenţei se cuplează la axul condensatorului variabil printr-o piesă izolantă întrucît acesta reprezintă un punct cald al montajului.

Cutiile metalice de ecranare vor avea perforaţii în dreptul componentelor de reglaj.

Amplasarea alimentatorului va fi stabilită cît mai departe de modulele generatorului, eventual fiind ecranată.

În fig. 13 se prezintă panoul frontal al aparatului în varianta realizată de autor.

Potenţiometrele R_1, R_2, R_9, comutatoarele **K2, K3, K4** şi bornele **B1, B2, B3** (de tip BNC) din fig. 1 se fixează pe panoul frontal. Rezistenţele R_3, R_4, R_5 şi R_6, R_7, R_8 care formează cei doi atenuatori se conectează direct pe terminalele comutatoarelor **K2**, respectiv **K3**.

Interconectările între module, comutatoare şi potenţiometre se realizează cu conductori ecranaţi de lungime cît mai scurtă.

Punere în funcţiune

După echiparea celor 5 circuite imprimate se verifică respectarea schemei faţă de componentele montate şi traseele de circuit. Se vor urmări în special scurtcircuitele accidentale care pot apare în urma executării sudurilor cu cositor. Se verifică valoarea tensiunilor alimentatorului.

În continuare se realizează conectarea componentelor exterioare la fiecare modul (conform fig. 1). Se trece apoi la reglarea fiecărui modul, fiind necesare următoarele instrumente de măsură:

— osciloscop cu banda de frecvenţă lineară pînă la cel puţin 1MHz;
— voltmetru electronic cu scări de măsură pînă la cel puţin 10V şi banda de frecvenţă mai mare de 1MHz, avînd impedanţa de intrare mai mare de 1Mohm;
— multimetru;
— frecvenţmetru electronic de precizie, cu game de măsură peste 1MHz (eventual digital).

(continuare în numărul viitor)

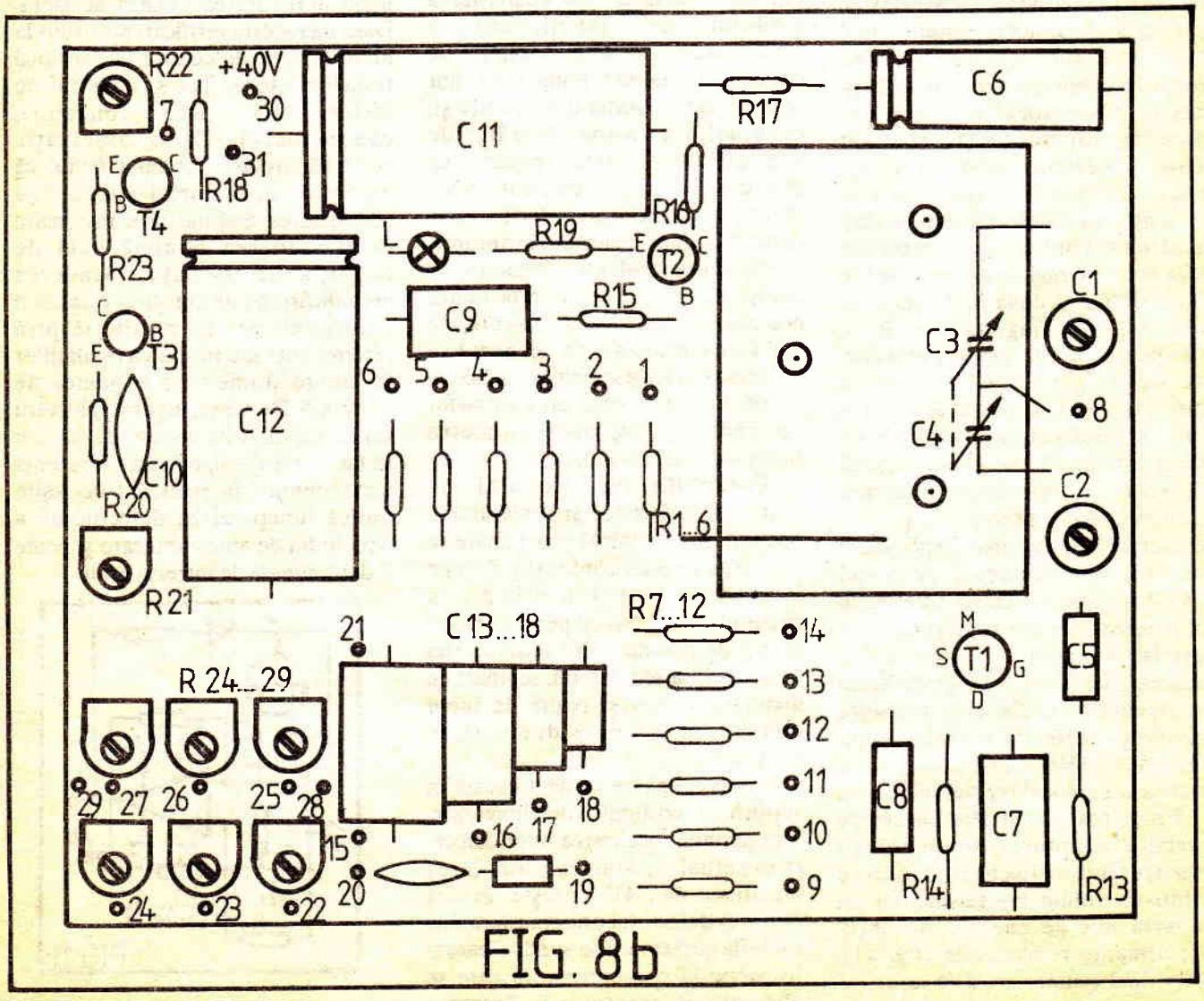


FIG. 8b

A.M.C. - DEFECTE, DEPANARE, REGLARE

ing. Petre Nicolae

(continuare din numărul trecut)

La oscilatoarele cu două bucle de reacţie, una asigură amorsarea oscilaţiilor şi determină frecvenţa generală, iar cealaltă serveşte la limitarea şi stabilizarea amplitudinilor oscilaţiilor. În fig. 8 este prezentată schema electrică a unui oscilator cu reţele de defazare RC, care generează un semnal sinusoidal. Stabilitate mai bună a frecvenţei se obţine dacă reacţia se realizează printr-o reţea RC în dublu T (fig. 9). Cuplarea punţii (dublu T) cu intrarea amplificatorului se face prin rezistenţa R2, cu o valoare suficient de mare, pentru realizarea separării circuitului selectiv de amplificator. Se obţine astfel o influenţă redusă a parametrilor tranzistoarelor asupra frecvenţei. Limitarea oscilaţiilor se realizează cu ajutorul termistorului Rt a cărui rezistenţă scade cînd tensiunea la bornele acestuia tinde să crească. Oscilatorul RC cu punte Wien (fig. 10) este cel mai răspîndit deoarece prezintă o serie de avantaje legate de posibilitatea varierii frecvenţei şi a stabilizării amplitudinii oscilaţiilor. Puntea este formată din două braţe ce înglobează reactanţele R1C1, R2C2 şi două braţe rezistive R3, R4. Pe diagonala A-B se conectează ieşirea amplificatorului, iar pe diagonala C-D intrarea acestuia. Rezistenţele R5 şi R6 realizează polaritatea corectă a bazei tranzistorului T1, iar condensatorul C3 (valoare mare), elimină, în curent alternativ, efectul prezenţei în punte a rezistenţei R5. Reglarea amplitudinii oscilaţiilor se realizează pe braţul R3-R4 al punţii. Pentru aceasta, în locul rezistenţei R3 se introduce un termistor avînd valoarea şi caracteristica funcţie de temperatura corespunzătoare. Dacă se foloseşte rezistenţa neliniară a filamentului unui bec (6V/0,045A), acesta se conectează în locul rezistenţei R4.

Folosirea circuitelor integrate permite adaptarea unor soluţii constructive deosebite, deoarece printr-un volum foarte mic, cu un consum mic de energie, se obţin performanţe remarcabile (fig. 11). Dată fiind puterea mică la ieşire, se poate efectua stabilizarea amplitudinii prin utilizarea unui tranzistor cu efect de cîmp în locul rezistenţei variabile. Oscilatoarele cu punte Wien realizate în acest mod pot genera frecvenţe foarte joase datorită amplificării ridicate (în curent continuu) a operaţionalului. În fig. 11 este prezentat un oscilator în punte Wien cu două bucle de reacţie. La intrarea neinversoare a amplificatorului de bandă largă (μA702) se aplică reacţia pozitivă prin intermediul punţii Wien alcătuită din elementele R1, C1, R2, C2. La intrarea inversoare se aplică reacţia negativă prin celelalte două braţe ale punţii. În paralel cu R3, situat între bornele de ieşire şi de intrare în amplificator, se află circuitul tranzistorului cu efect de cîmp ce îndeplineşte rolul de rezistenţă variabilă funcţie de semnal.

Localizarea defectelor oscilatorului

După cum s-a precizat, localizarea cauzei scoaterii din funcţiune, (cu excepţia cazurilor foarte simple) implică în primul rînd cunoaşterea modului de funcţionare a oscilatoarelor. Pe lîngă acestea este necesară studierea atentă a cărţilor tehnice ale aparatului respectiv şi, eventual, a altor lucrări de specialitate. Pentru început se consideră că au fost efectuate toate operaţiile de control referitoare la înlocuirea unor conexiuni întrerupte, scurtcircuite evidente, deplasări de componente şi componente deteriorate. Verificarea funcţionării oscilatoarelor şi în general a generatoarelor de semnal se va face cu un osciloscop (vizualizarea formelor de undă) şi un distorsiometru (măsurarea distorsiunilor).

Exemplificarea modului de căutare a defectelor şi desfăşurarea operaţiilor de control şi depanare se va face pe un oscilator LC (fig. 5) şi un oscilator RC (fig. 12). Atît pentru circuitul din fig. 5 cît şi pentru oricare alt tip de oscilator sînt posibile trei defecte: lipsa semnalului, semnale cu distorsiuni mari şi regim de lucru instabil în anumite domenii de frecvenţă.

Prima etapă de control constă în verificarea tensiunilor de alimentare, care permite localizarea unor defecte şi eventual înlăturarea lor. Dacă tensiunea de 24V lipseşte, atunci căutarea defectului este transferată la sursa de alimentare, la conductoare şi respectiv la conectorii prin care se alimentează generatorul. Prezenţa tensiunilor de alimentare implică un control atent al tensiunilor şi curenţilor care determină punctul de funcţionare al tranzistorului. Cu această ocazie se pot constata următoarele: scurtcircuitul condensatoarelor C4, C1; întreruperea înfăşurării L4 din transformatorul Tr1, a rezistenţelor R3, R4, ieşirea din funcţiune a tranzistorului. Defecte similare pot apărea în reţeaua de polarizare a bazei R1, R2, C2. Acestea se înlătură prin înlocuirea componentelor afectate. Măsurătorile se efectuează după ce unul din terminale a fost decuplat din circuit.

Următoarea etapă constă în determinarea bunei funcţionări a transformatorului Tr2 după ce a fost deconectat din circuit. Se măsoară continuitatea înfăşurărilor şi apoi, cu ajutorul unei punţi RLC se constată dacă nu există spire în scurtcircuit. O verificare suplimentară a diodelor D1 şi D2 nu este necesară în această etapă, deoarece prezenţa tensiunii între cursorul potenţiometrului P1 şi masă arată starea bună a acestora. Dacă nici aceste verificări nu au dus la identificarea defectului, se verifică transformatorul Tr1 şi circuitul de ieşire (L5, R5, conectori, conductoare). Ca o observaţie generală, trebuie subliniat faptul că oscilaţiile apar numai atunci cînd amplificarea etajului este mai mare decît valoarea minimă dată de condiţia de oscilaţie. Scăderea amplificării poate constitui o cauză a defectului care se manifestă prin intermitenţa sau încetarea oscilaţiilor în unele domenii ale gamei de frecvenţă. De aceea, în cazul înlocuirii tranzistorului este necesar ca cel nou să fie, în prealabil, măsurat. Prezenţa distorsiunilor în semnalul de ieşire indică funcţionarea defectuoasă a circuitului de autostabilizare şi poate fi determinată de întreruperi în

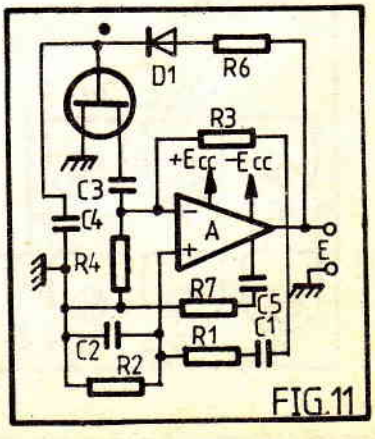


FIG.11

circuitul L21, L22, D1, D2. Ca urmare se verifică continuitatea înfăşurărilor L2 şi starea diodelor D1, D2 (se deconectează capetele cuplate la masă).

Cel de-al doilea exemplu se referă la oscilatorul RC (punte Wien) din fig. 12. Frecvenţa de oscilaţie este reglată din comutatorul K - în trepte - şi continuu (între trepte) din potenţiometrele liniare P1 şi P2. Pentru asigurarea unei variaţii corespunzătoare a frecvenţei pe toate gamele, s-au introdus cîteva elemente de corecţie (R1, C15, P3, R2, C16). Etajul adaptor de impedanţă este realizat cu tranzistorul T1. Tranzistoarele T2, T3 şi T4 formează un amplificator diferenţial. Circuitul de reglare este realizat cu tranzistorul T6 care primeşte un semnal de la ieşire (culeş la bornele rezistenţei R19) şi un semnal de comandă (curent continuu) din colectorul lui T5 care lucrează ca redresor. Semnalul de reglare se aplică prin R17 la intrarea "-" a amplificatorului diferenţial. Grupul R24, C26 precum şi conectarea lui T6 prin intermediul lui R17 în punctul de conexiune R16 - R18 contribuie la stabilitatea funcţionării generatorului.

Depanarea începe, evident, cu măsurarea tensiunilor de alimentare şi pe colectoarele tranzistoarelor T1, T3, T4. Dacă nu există tensiune se controlează sursa de alimentare. Dacă nu se depistează o defecţiune se trece la un control mai detaliat verificînd punctele statice de funcţionare ale tranzistoarelor T1 ... T4. Valorile se compară cu cele din cartea tehnică. În cazul cînd nu corespund se urmăreşte continuitatea rezistenţelor şi lipiturile acestora, se verifică starea condensatoarelor C20 ... C24 şi a tranzistoarelor, prin izolarea acestora de circuit. Dacă defectul nu a fost găsit se continuă căutarea în zona circuitelor punţii Wien, începînd cu comutatorul şi potenţiometrele. Apoi se trece la măsurarea cîştigului amplificatorului. Pentru aceasta, prin intermediul unui condensator de valoare suficient de mare (100 μF), se aplică în baza tranzistorului T1 un semnal de 0,01V (referinţa la masă). Comutatorul trebuie poziţionat pe gama frecvenţelor mari pentru ca impedanţa reţelei Wien să nu şunteze intrarea. În aceste condiţii, în emitorul tranzistorului T4 se măsoară un semnal, egal cu valoarea aplicată la intrare înmulţită cu amplificarea montajului diferenţial. Pentru a înlătura efectul de reacţie negativă introdus de circuitul de reglare, în paralel cu condensatorul C27 se conectează un condensator de 500 ... 1000μF. Dacă nivelul măsurat este sensibil mai mic, se verifică cu mai multă atenţie tranzistoarele T1 ... T4 şi valorile componentelor R6, R9, R10, R12, R22, C21, C23. De asemenea este necesară verificarea joncţiunilor tranzistorului T5. În cazul în care amplificarea are o valoare corespunzătoare oscilatorul trebuie să funcţioneze normal. Dacă nu, se reiau verificările insistînd asupra stării tuturor componentelor din bucla de reacţie. Circuitul de reglare poate să constituie o cauză a funcţionării anormale. Două sînt efectele acestui circuit: forma distorsionată a semnalului generat şi variaţia amplitudinii cu temperatura mediului ambiant. Depanarea, în cazul cînd nu funcţionează controlul automat al amplitudinii oscilaţiilor, se face cu un milivoltmetru electronic sau cu un osciloscop catodic. După verificarea punctelor de funcţionare ale tranzistoarelor T5 şi T6 se vizualizează semnalul din baza lui T5, pe bornele condensatorului C19 şi apoi pe circuit pînă în emitorul lui T5. Dacă există, se verifică tranzistorul T6, condensatorul C26 şi circuitul pînă în baza lui T4. Apoi se controlează continuitatea conexiunilor, lipiturilor, valoarea rezistenţei R17 şi a condensatorului C28.

În cazul existenţei unei forme de undă corespunzătoare, variaţia amplitudinii oscilaţiilor cu temperatura ambiantă conduce la verificarea termistorului Rt, a rezistorului R25 şi a potenţiometrului P4.

Circuite de formare

Aşa cum s-a arătat anterior, în afară de formele de undă sinusoidale se folosesc şi cele dreptunghiulare, triunghiulare sau cu variaţie liniară în timp. Toate acestea se pot obţine plecînd de la un semnal sinusoidal de bază, printr-o prelucrare corespunzătoare. Undele dreptunghiulare se obţin prin limitare sau cu ajutorul circuitelor basculante comandate cu un semnal sinusoidal; cele triunghiulare se obţin prin integrarea undelor dreptunghiulare, iar impulsurile cu circuite basculante monostabile.

(continuare în numărul viitor)

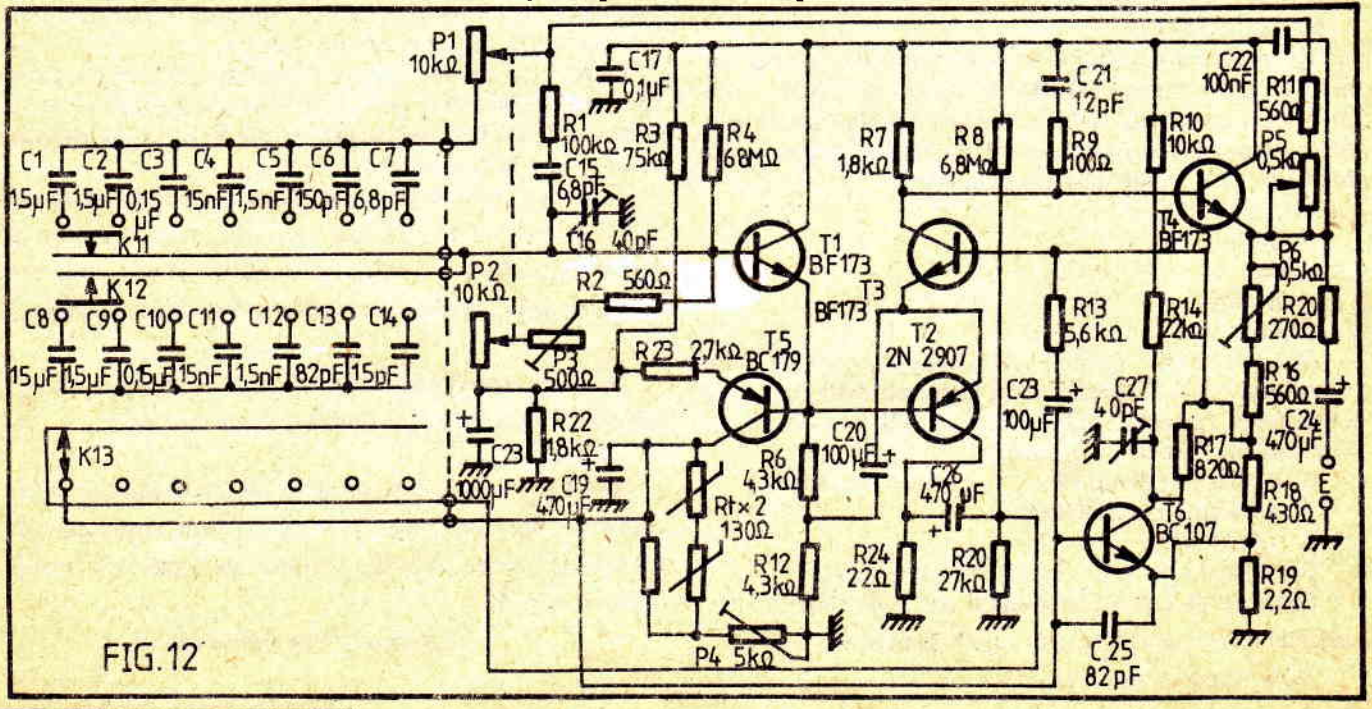


FIG. 12

LIMBAJ DE ASAMBLARE Z-80 (Spectrum 48K)

Radu Paşalega

(continuare din numărul trecut)

În stînga avem codurile hexa ale instrucţiunii şi imediat ne putem da seama cîţi biţi ocupă instrucţiunea (2 pentru LD C,0 şi 1 pentru RET). Atenţie, să nu uitaţi niciodată să introduceţi la sfîrşitul oricărui program în limbaj maşină , instrucţiunea RET (RETURN). În caz contrar programul nu mai returnează controlul interpretorului BASIC, iar noi va trebui să resetăm sistemul fiindcă nu mai avem control asupra lui. În fine, rulînd acest program, se observă ce aţi obţinut în BC (dacă nu folosiţi TUTOR scoateţi în BASIC valoarea USR cu PRINT). Care credeţi că este rezultatul corect?

A. 0000
B. 32000 sau
C. 31896 ?

Singurul răspuns bun este 31896. Încercaţi să vă daţi singuri seama de ce (gîndiţi-vă la sistemul de numerotare pe 16 biţi).

Acum încercaţi să rulaţi următorul program:

```
1  06 00 LD B,0 ; încarcă în B valoarea 0
2  0E 00 LD C,0 ; încarcă în C valoarea 0
3  C9 RET ; reîntoarcere în BASIC
```

El va furniza răspunsul corect 0 deoarece ambele registre B şi C sînt resetate la valoarea 0.

EXERCIŢII

S-ar putea să vă placă cîteva trucuri de genul: încărcăm în A un număr, transferăm acest număr în L, facem H să fie 0 ş.a.m.d.

Zona de memorie de atribute ale ecranului începe la adresa 5800H. Putem să încărcăm în HL această adresă astfel:

```
1.  26 58 LD H,58H ;
2.  2E 00 LD L,0  ;
```

Acum sîntem capabili să schimbăm culorile de pe ecran folosind instrucţiunea LD (HL),n. La adresa 5800H se află primul caracter (0,0). Să încercăm să-l modificăm la: hîrtie roşie, cerneală albă şi să clipească. Structura numărului (în binar) pe care trebuie să-l înscriem este:

```
10111010 B
cerneală
hîrtie
strălucire
clipire
```

Deci, dacă bitul 7 este 1 caracterul clipeşte (flash 1). Cînd bitul 6 este 0 rezultă o strălucire normală; urmează 111B, adică cerneală 7 (albă) şi hîrtie 010B, adică 2 (roşie). Următoarea linie de program este:

```
3  36 BA LD (HL),BAH        ; BAH=10111010B
```

Şi să nu uităm ultima linie:

```
4  C9  RET
```

Rulaţi acest program. Va funcţionat corect ?

Încercaţi să folosiţi programul TUTOR care vă va fi mult de folos ca lecţii cît şi ca suport pentru acest curs.

Vom reveni cu exerciţii.

Registrul fanion

Pentru început să clarificăm ce este şi ce face acest registru (F). În cazul nostru "fanion" reprezintă un semnalizator pentru buna rulare a unui program şi poate avea doar două stări: 1 - existenţă şi 0 - neexistenţă. Pentru microprocesorul Z80 registrul fanion F constă dintr-o grupare de 6 fanioane independente care au următoarele semnificaţii:

bit 7 - fanion semn;
bit 6 - fanion zero;
bit 5 - nefolosit;
bit 4 - fanion semitransport;
bit 3 - nefolosit;
bit 2 - fanion paritate/depăşire;
bit 1 - fanion scădere;
bit 0 - fanion transport.

Biţii de la 7 la 0 reprezintă fiecare cîte un fanion şi sînt cuprinşi în componenţa registrului F (8 biţi). În orice caz, poziţia lor în registru nu ne interesează deoarece toate comenzile care implică verificarea stării unui anumit fanion se ocupă şi de găsirea poziţiei lui în registrul F. Proiectanţii microprocesorului au creat aceste fanioane în dorinţa lor de a da o mînă de ajutor programatorilor, furnizîndu-le mai multe date despre informaţia conţinută în registrul A.

Dacă vă amintiţi, în tabelul cu forme generale ale instrucţiunilor de încărcare pe 8 biţi se arăta efectul pe care îl avea fiecare tip de instrucţiune în parte asupra fanioanelor. Din fericire nici una dintre instrucţiuni nu afecta registrul F. Să vedem cam ce fac anumite fanioane şi la ce le putem folosi. Poate vă întrebaţi de ce "anumite". Nu vă îngrijoraţi, pentru început vom studia acele fanioane care ne sînt de folos în general, restul urmînd să le aprofundăm atunci cînd va fi cazul.

Fanionul zero

Acesta este cel mai simplu de utilizat şi înţeles. Funcţia lui este aceea de a arăta dacă registrul A conţine valoarea 0 după efectuarea unor operaţii oarecare.

REŢINEŢI: fanionul Z (zero) nu poate lua decît două valori (0 sau 1) şi nu există situaţii intermediare: de exemplu, să semnalizeze situaţia cînd A este "aproape 0"!

De asemenea pot exista situaţii în care registrul A să conţină 0 dar fanionul Z să aibă valoarea 0. Iată cea mai simplă situaţie de genul acesta : **LD A,0**

După cum ne-am reamintit mai sus, nici una dintre operaţiile de încărcare pe 8 biţi nu afectează fanioanele. În acest caz, **LD A,0** se înscrie printre ele astfel că fanionul Z nu este setat la valoarea 1 !

Un alt caz în care fanionul Z este setat apare în urma unor operaţii de rotaţie sau translaţie cînd registrul A capătă valoarea 0. În orice caz fanionul Z este singurul mijloc de a afla rezultatul în cazul unor operaţii la nivel de bit.

Nu vă speriaţi că am folosit denumiri de operaţii pe care nu le cunoaşteţi,dar vom ajunge şi la ele mai tîrziu.

Fanionul semn

Acest fanion prezintă similitudini cu fanionul Z,fiind comandat de acelaşi set de instrucţiuni cu excepţia celor de testare la nivel de bit,unde noţiunea de semn este lipsită complet de logică.

(continuare în numărul viitor)

SUPER BASIC

Radu Paşalega

(continuare din numărul trecut)

SORT Mod de obţinere: cursor "G" şi tasta "M"
Forma generală: **SORT A$; SORT N(10) ; SORT N$(15,20)**
Explicaţie: Momentan nu avem date suficiente.

SPLIT Mod de obţinere: tastaţi "<>" şi "ENTER"
Explicaţie: Secţionează linia editată în două: partea din stînga este introdusă în memorie iar restul rămîne editată.

TRACE Mod de obţinere: cursor "G" şi tasta "T"
Forma generală: **TRACE linia**
Explicaţie: De asemenea, lipsesc date suficiente.

UNTILL Mod de obţinere: cursor "G" şi tasta "K"
Forma generală: **<DO> <LOOP> UNTILL condiţie**
Explicaţie: În cazul îndeplinirii condiţiei specificate se iese dintr-o buclă definită cu DO şi LOOP.
Exemple: Vezi DO şi LOOP

USING Mod de obţinere: cursor "G" şi tasta "U"
Forma generală: **PRINT USING şir, număr**
LPRINT USING şir, număr
Explicaţie: Formatează numărul dat după şirul specificat "##.##" = 60.00
Exemple:
```
10  LET A=10
20  PRINT USING "##.##"; A
```
Rezultă pe ecran 10.00

WHILE Mod de obţinere: cursor "G" şi tasta "J"
Forma generală: **DO WHILE condiţie**
LOOP WHILE condiţie
Explicaţie: Se folosesc în buclele cu DO şi LOOP, ieşind cînd condiţia nu mai este îndeplinită.
Exemple:
```
10  DO WHILE A<>10
20  LET A=A+A
30  LOOP
```

Variabile: **XOS** - defineşte poziţia pixelului 0,0 pe axa x
YOS - defineşte poziţia pixelului 0,0 pe axa y
XRG şi YRG - definesc scara dimensiune a ecranului.
Exemple:
```
10  LET XRG=256
20  LET YRG=511
30  LET XOS=INT(XRG/2)
40  LET YOS=INT(YRG/2)
```
Efect: Ecranul va avea dimensiunea 256 pixeli pe 511 şi originea va fi situată în centru. Se poate desena în continuare cu CIRCLE sau DRAW similar cu BASIC Spectrum.

În continuare se dă lista cu funcţiile rezervate SUPER BASIC.

Modul de obţinere: **FN + literă + (...**

FN a - **AND (număr, număr)** - AND logic între numere
FN b$** - **BIN$ (număr) - furnizează codul binar al numărului
FN c$** - **CHAR$ (număr) - furnizează un şir conţinînd numărul dat
FN c - **COSE (număr)** - cosinus
FN d - **DEC (şir)** - conversia HEXA sau BINAR în decimal
FN p - **DPEEK (adresă)** - citeşte un număr de 16 biţi din memorie
FN f - **FILLED (INK sau PAPER)** - ex. CIRCLE FILLED (INK0); 15, 15, 6
FN h$** - **HEX$ (număr) - furnizează codul hexa al numărului
FN i - **INSTRING (INIS, şir, şir)** - caută un şir specificat în interiorul altui şir
FN m - **MEM ()** - furnizează capacitatea de memorie liberă
FN m$** - **MEMORY$ (add.st. to add.stop) - rezultă un şir conţinînd caracterele aflate în memorie de la adresa START la adresa STOP
FN v - **MOD (număr, număr)**
FN n - **NUMBER (şir)** - furnizează numărul corespunzător şirului
FN o - **OR (număr, număr)** - OR logic între numere
FN r - **RNDM (număr)**
FN k$** - **SCRN$ (linie, coloană) - furnizează caracterul aflat pe ecran la linia şi coloana specificată
FN s - **SINE (număr)** - sinus
FN s$** - **STRING$ (număr, şir)
FN t$** - **TIME$ () - citeşte ceasul într-un şir
FN u$** - **USING$ (format şir, număr) - afişează numărul format
FN x - **XOR (număr, număr)** - XOR logic între numere

Caracterele definitorii pentru deplasarea cu SCROLL sau ROLL:

	stînga	jos	sus	dreapta
atribute	1	2	3	4
caractere	5	6	7	8
împreună atribute şi caractere	9	10	11	12

În continuare iată lista cu cuvintele cheie ce se pot obţine în mod grafic şi apăsînd una sau două taste.

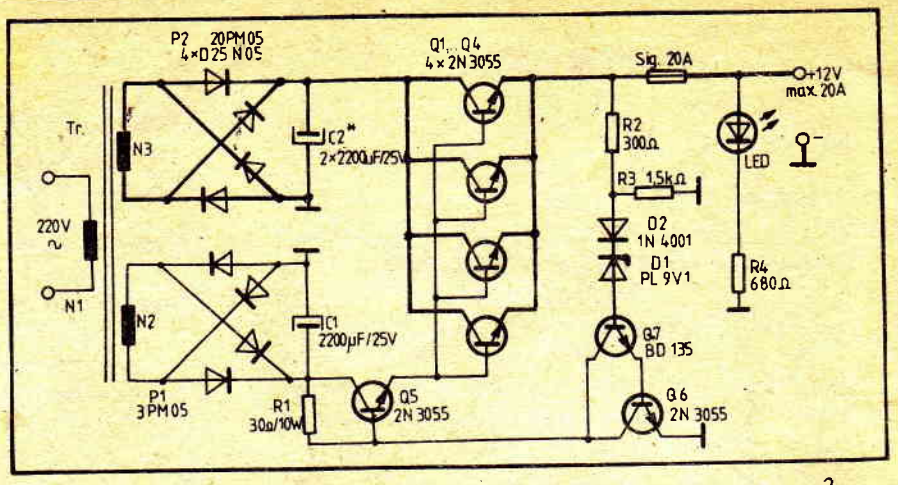
1 - DEF PROC **CS+1** - DEF KEY
2 - PROC
3 - END PROC
4 - RENUM **CS+4** - KEYIN
5 - EDIT
6 - AUTO **CS+6** - JOIN
7 - DELETE
8 - KEYWORDS
0 - fără mod grafic rezultă EDIT

Q - POP	W - PLOT	E - ELSE	R - ROLL
T - TRACE	Y - FN	U - USING	I - EXIT IF
O - ON	P - DPOKE	A - ALTER	S - SCROLL
D - DO	F - FILL	G - GET	J - WHILE
K - UNTILL	L - LOOP	Z - POINT	X - PI
C - CLOCK	V - RND	N - ON ERROR	
M - SORT			

În încheiere aş avea rugămintea ca cei ce, de exemplu, experimentează şi ei comenzile, neexplicate de mine şi obţin un rezultat, să-mi scrie pe adresa de mai jos pentru a completa instrucţiunile de folosire SUPER BASIC. De asemenea, cei ce deţin date despre programele interpretor BETA BASIC, MEGA BASIC etc. sînt rugaţi să mă contacteze în scris. Adresa: *Aleea Valea Boteni, nr 2, Bl D46, sc 6, ap 83, cod 77399, Bucureşti,* cu menţiunea **"pentru Radu P"**. De asemenea, puteţi trimite materiale şi la redacţie cu aceeaşi menţiune. Eventual exprimaţi-vă dorinţa de a înfiinţa un club al programatorilor amatori. Accept orice fel de idei!

SURSĂ DE ALIMENTARE PENTRU STAŢIILE DE RADIOAMATORI

sing. Gabriel Simion



Generalităţi

Sursa prezentă are ca destinaţie alimentarea cu energie a staţiilor de emisie - recepţie de medie şi mare putere. Puterea pe care o poate furniza la ieşire este de maxim 240W la o tensiune de 12V şi un curent maxim de 20A. Sursa se alimentează de la reţeaua de tensiune alternativă de 220V.

Descrierea schemei electrice

Particularitatea schemei constă în randamentul ridicat, avînd în vedere curentul şi tensiunea de ieşire, plus faptul că este o schemă de tip liniar. După cum se vede în fig. 1, schema electrică cuprinde minim de componente (necesare pentru o aplicaţie de tip liniar) şi destul de uşor de procurat. Cu toată simplitatea schemei, căderea de tensiune de la gol la sarcina maximă este mai mică de 0,3V, funcţie de transformatorul de reţea.

Pentru a avea un randament cît mai bun (cazul unei surse liniare de tip serie) tensiunea de la intrarea regulatorului serie trebuie să fie cît mai mică menţinînd totuşi tensiunea de ieşire stabilizată. Experimental a fost demonstrat, în cazul tranzistorului 2N3055, că tensiunea dintre colector şi emitor (la saturaţie) poate ajunge la 0,3V, sau chiar mai mică, pentru un curent de colector de 5A. Deci, puterea disipată în acest caz este de aproximativ 1,5W. Acest mod de lucru a fost ales şi în cazul de faţă, pentru situaţia limită, cînd tensiunea de reţea este 200Vef şi puterea consumată de 240W.

Funcţionare

Tensiunea reţelei este coborîtă, cu ajutorul transformatorului de reţea (Tr), la 13Vef şi la 18Vef. Aceste două tensiuni se redresează şi se filtrează.

Tensiunea stabilizată de pe condensatorul C^*_2 este preluată de regulatorul serie $Q_1 \div Q_4$ care este comandat în curent de tranzistorul Q_5. Acesta are colectorul la un potenţial mai mare decît colectorul regulatorului serie ceea ce permite, în caz extrem, saturarea regulatorului serie, iar în mod normal controlul bun al regulatorului pentru tensiuni mici între colector şi emitor.

Tranzistorul Q_5 este comandat de amplificatorul de eroare format din Q_6, Q_7 şi R_1. Diodele D_1 şi D_2 permit urmărirea cît mai exactă a tensiunii de ieşire. Dioda D_2 compensează termic dioda D_1. Rezistenţele R_2 şi R_3 formează un divizor de tensiune necesar amplificatorului de eroare. Rezistenţa R_4 limitează curentul prin dioda D_3 la aproximativ 16mA. Un dezavantaj al schemei apare în cazul extrem cînd regulatorul serie este foarte bine saturat şi riplul de tensiune din colector apare (identic) în emitor. Acest neajuns se poate compensa printr-o capacitate mai mare în locul lui C^*_2. Pentru cazul în care acesta este de 44000μF şi regulatorul serie are între colector şi emitor aproximativ 0,3V, sau chiar mai puţin, riplul tensiunii de ieşire este de aproximativ 1Vvv.

Realizare practică

În montaj au fost folosite, în cazul regulatorului serie, patru tranzistoare 2N3055 din aceeaşi serie de fabricaţie, deci cu parametrii funcţionali aproximativ identici. Ca urmare, pentru a nu se pierde din randament, nu au mai fost folosite rezistenţe de egalizare în emitoarele tranzistoarelor. Chiar în cazul utilizării unor tranzistoare care nu sînt identice diferenţele de putere disipată dintre tranzistoare sînt mici.

Pentru realizare s-a folosit un radiator de aluminiu avînd suprafaţa totală de aproximativ 1000cm^2. Pe acest radiator au fost montate punţile redresoare şi tranzistoarele 2N3055. Cele patru tranzistoare ($Q_1 \div Q_4$) din regulatorul serie au fost montate fără izolaţie electrică pentru ca transferul de căldură să fie maxim. Tranzistoarele Q_6 şi Q_5 au fost izolate cu mică faţă de radiator. Traseele de conexiune s-au realizat din cablu liţat de dimensiune corespunzătoare (aprox. 1mm diametru). Pentru traseele marcate mai gros (fig. 1) s-a prevăzut fir liţat de cel puţin 3 mm diametru. Astfel se vor evita căderile de tensiune pe fire în cazul trecerii unui curent mare prin acestea. Se recomandă ca puntea redresoare 20PM05 să fie montată pe radiator cu vaselină siliconică, pentru ca transferul de căldură să fie cît mai bun. Se preferă folosirea, în locul punţii redresoare 20PM05, a unui grup de patru diode care suportă un curent de cel puţin 20A. Diodele de putere (puntea redresoare 20PM05) şi celelalte componente montate pe radiator vor fi dispuse la distanţe corespunzătoare între ele, pentru a încălzi uniform radiatorul. Pentru evitarea căderilor de tensiune pe firele de conexiune, acesta vor fi cît mai scurte şi groase.

Transformatorul de reţea are o secţiune de 18cm^2 şi N1 de 550sp din CuEm Φ0,8mm, N2 de 45sp din CuEm Φ1,2mm şi N3 de 33sp din CuEm Φ3,5mm.

Măsurători

Pentru Ureţea = 220Vef rezultă:
- Uo = 12,50V la Io = 0A;
- Uo = 12,40V la Io = 10A;
- Uo = 12,20V la Io = 20A;

În cazul Ureţea = 200Vef:
- Uo = 12,50V pentru Io = 0A;
- Uo = 12,30V pentru Io = 10A;
- Uo = 12,00V pentru Io = 20A;

REGULATOR ELECTRONIC DE TENSIUNE

ing. Şerban Naicu

După cum se ştie, bateria de acumulatoare din dotarea automobilului se încarcă în timpul funcţionării motorului cu un anumit curent provenit de la alternator (sau dinam), prin intermediul releului regulator de tensiune. Acestea sînt, în general, de tipul electromecanic. Ele au rolul de a provoca o scădere a curentului de excitaţie prin rotorul alternatorului atunci cînd tensiunea la bornele bateriei depăşeşte o anumită valoare prescrisă.

Alternatorul este un generator electric de curent alternativ, cu excitaţie electromagnetică, avînd înfăşurarea. indusului (statorului) conectată în stea. Dacă curentul prin înfăşurarea sa de excitaţie (rotor) scade, va scădea şi tensiunea debitată de acesta. Tensiunea alternativă este redresată prin intermediul unei punţi redresoare formată din şase diode încorporată în alternator, obţinîndu-se o tensiune continuă care se aplică la bornele bateriei.

Releul regulator de tip electromecanic este scump, nefiabil şi destul de imprecis. Din acest motiv s-au căutat soluţii pentru înlocuirea lui cu dispozitive electronice care să elimine cele trei dezavantaje enumerate mai înainte. Prezentăm în continuare o variantă de releu regulator de tensiune, realizat în principal cu circuitul integrat βE555. Acesta se poate utiliza pe orice autovehicul care posedă alternator trifazat de 12V, cu un curent maxim de excitaţie de 2,5 A. Acesta asigură la bornele bateriei o tensiune constantă de 14 ±0,1V la variaţia turaţiei motorului între 200 şi 6000 rot/min. La atingerea curentului maxim de excitaţie de 2,5A (prin rotor) curentul de sarcină al alternatorului poate atinge valoarea maximă de 36A.

La pinul 8 (control tensiune) se aplică o tensiune de referinţă culeasă de la divizorul R_1 - D_1, D_2, D_3, D_4. Tensiunea aplicată este de aproximativ 7,7V (5,6V pe dioda Zener şi 3x0,7V pe diodele redresoare).

Limitele între care va acţiona regulatorul de tensiune se stabilesc cu P_1 şi P_2. Tensiunea culeasă de pe cursorul lui P_1 se aplică la pinul 5 al circuitului integrat (prag jos) stabilind tensiunea minimă, iar cea de pe cursorul P_2 se aplică la pinul 9 (prag sus) pentru limita maximă. Astfel se stabilesc pragurile de basculare ale comparatoarelor circuitului βE555 faţă de tensiunea de alimentare (pinul 11 - borna plus, pinul 4 - masă), care este tocmai tensiunea bateriei. Dacă aceasta din urmă scade sub valoarea programată prin P_1, la pinul 6 al CI (ieşire) va apărea o tensiune care va comanda conexiunea Darlington (T_1, T_2) prin intermediul lui R_2. T_2 se va satura, curentul său de colector va creşte trecînd prin înfăşurarea de excitaţie a alternatorului. Acesta este limitat de R_5, care se alege în funcţie de tipul alternatorului. Prin creşterea curentului de excitaţie va creşte potenţialul din înfăşurarea statorică conectată în stea. Acest potenţial alternativ este redresat de puntea din alternator şi se aplică bateriei de acumulatori, a cărei tensiune va creşte.

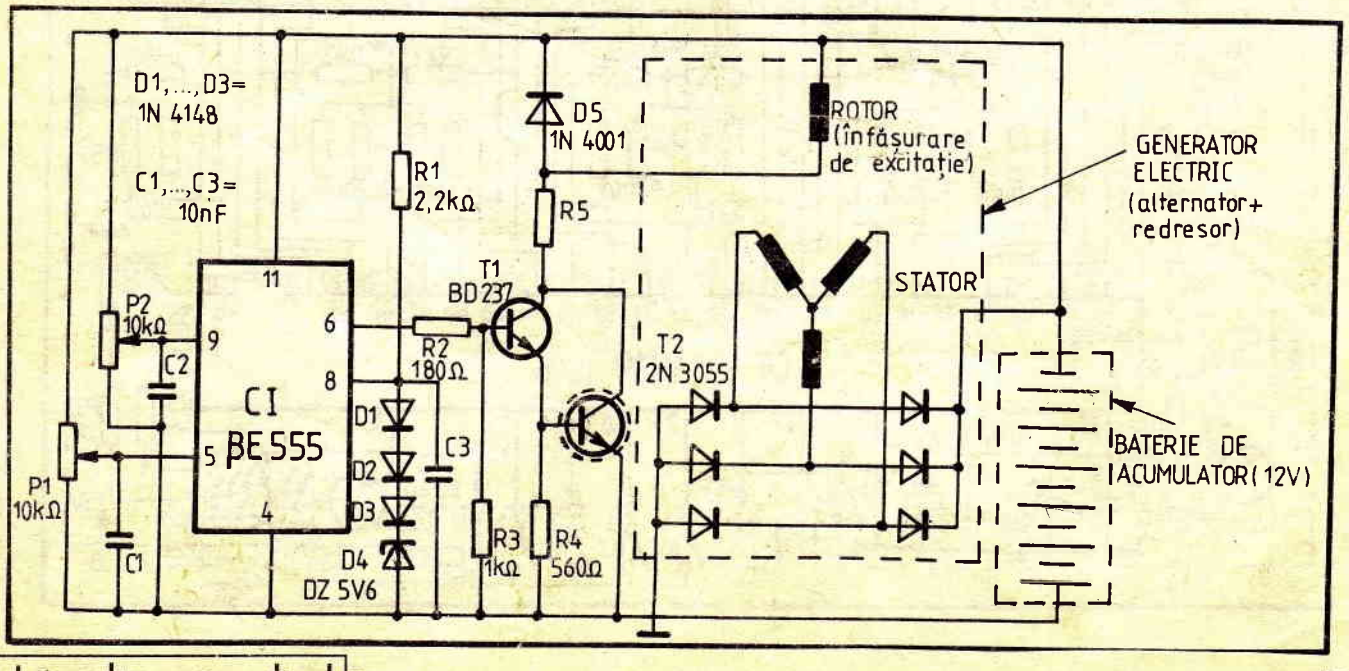
Cînd potenţialul bateriei depăşeşte limita maximă prescrisă de P_2, la ieşirea lui βE555 (pinul 6) tensiunea va scădea, ceea ce va determina blocarea tranzistorului de putere T_2. Acest lucru va atrage după sine scăderea (pînă la anulare) curentului de excitaţie al alternatorului (curentul de colector al lui T_2) care va determina micşorarea tensiunii de încărcare a bateriei.

Dioda D_5 montată în paralel pe înfăşurarea de excitaţie a alternatorului are rolul de a proteja tranzistoarele (conexiunea Darlington) faţă de tensiunile de autoinducţie ce apar la blocarea acestora.

Toate componentele utilizate sînt produse de industria românească de profil.

Bibliografie:

1. Circuite integrate liniare - Manual de utilizare, vol. 3 - M. Bodea, A. Vătăşescu ş.a., 1984
2. Echipamentul electronic al automobilului - N. Drăgulănescu, M. Ciucă, 1987
3. Circuite integrate liniare - Catalog I.P.R.S. Băneasa, 1988



CEAS ELECTRONIC

ing. P Nicolae

Ceasurile electronice s-au extins treptat pe măsura ieftinirii dispozitivelor ce le compun. Ele pot fi realizate cu circuite de uz general sau circuite integrate specializate. Utilizînd circuitul MMP1206 (integrat pe scară largă tip MOS), un afişaj cu diode luminiscente (patru cifre), interfaţă realizată cu circuite de tipul MMC4049 (MMC4050) şi cîteva componente discrete se poate construi un ceas electronic de masă sau pentru radioreceptoare.

Caracteristicile ceasului electronic prezentat în fig. 1 sînt următoarele:

- afişare 24 ore;
- afişare lună şi ziuă;
- comanda unui radioreceptor;
- trezire la ora dorită (ALARMĂ);
- temporizator 0 ... 99 minute;
- semnalizarea zilei dorite din luna în curs;
- alimentare dintr-o sursă de 5 ... 8V.

Acestea sînt caracteristicile specifice circuitului MMP1206. Ceasul are în componenţă şi circuitele CI2 ... CI5 de tip MMC4049 sau MMC4050 (funcţie de tipul afişajului folosit - cu anod comun sau catod comun). Ele conţin 6 separatoare inversoare/neinversoare de putere şi folosesc o singură tensiune de alimentare. De asemenea sînt utilizate în schema electrică a ceasului ca interfaţă CMOS-TTL.

Ceasul are 6 programe care se activează prin apăsarea butonului K1. Impulsul dat de acesta face ca pe afişaj să apară litera **P** în dreptul cifrei a doua şi numărul programului (**1, 2, ... 6**) în dreptul cifrei a patra. Semnificaţia acestor simboluri este descrisă în cele ce urmează.

P1 - programul unu - realizează o temporizare între 0 şi 99 minute. Se activează prin apăsarea butonului K2 şi trebuie menţinut pe tot parcursul operaţiei de programare. Dacă se apasă butonul K1, cifra minutelor înaintează pas cu pas cu frecvenţa de 60Hz (RAPID). Dezactivînd butonul K1 (K2 se menţine) şi acţionînd butonul K3, cifra minutelor înaintează pas cu pas cu frecvenţa de 2Hz (LENT). Eliberînd butonul K2, temporizarea dorită rămîne memorată iar tranzistorul T3 activează releul.

P2 - programul doi - asigură funcţia de trezire la ora dorită (ALARMA) (din minut în minut între ora 00:00 şi 23:59).

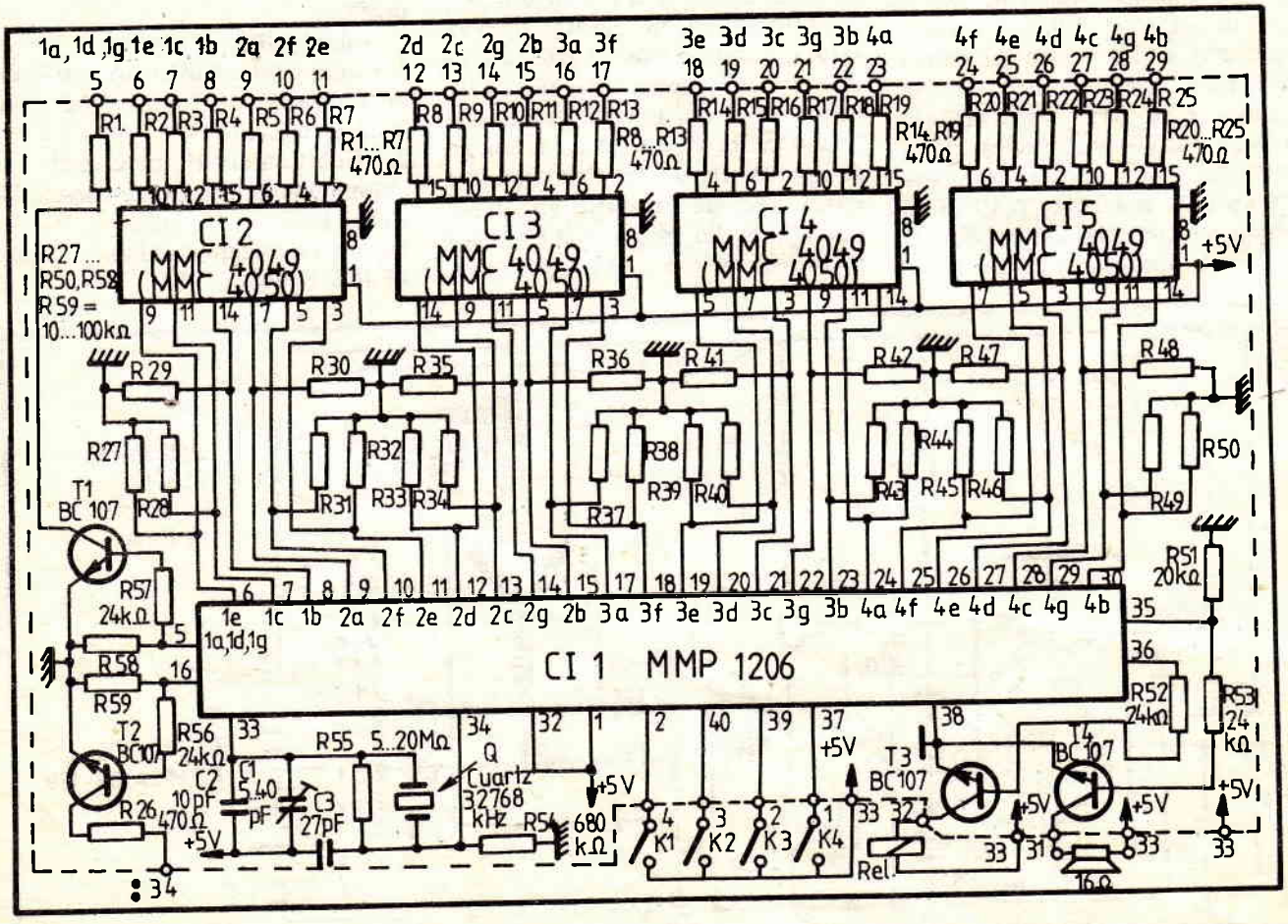


Fig. 1

Înaintarea cifrelor pînă la ora dorită se face RAPID sau LENT acţionînd aceleaşi perechi de butoane K2 - K1 sau K2 - K3. Cifra orelor se schimbă automat cînd cifra minutelor trece de la 59 la zero. Ceasul rămîne programat la ora fixată pentru alarmare atîta timp cît este alimentat. La întreruperea alimentării el trebuie reprogramat.

P3 - programul trei - semnalizează vizual o zi din luna în curs (considerată importantă) prin afişarea intermitentă cu frecvenţa de 1Hz a orelor şi minutelor. Resetarea se face intrînd în program şi fixînd cifra zero. Intrarea în program se face din aceleaşi butoane.

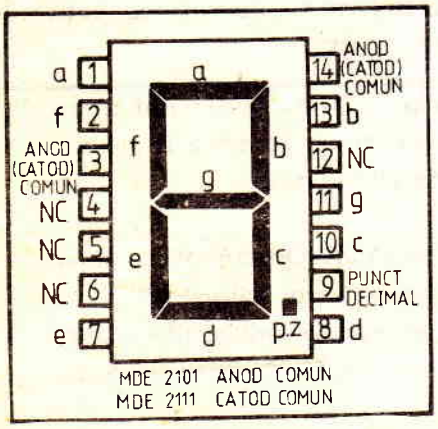


FIG. 2

P4 - programul patru - realizează aducerea la oră fixă a afişajului. Ex: dacă ceasul indică 13:45 prin apăsarea butonului K3 el se va reseta la 13:00.

P5 - programul cinci - facilitează programarea orei şi minutului între 00:00 şi 23:59 (funcţionare ca ceas) şi se realizează cu aceleaşi butoane cu care s-a programat alarma.

P6 - programul şase - ajută la programarea lunii şi zilei (la fel ca la P5). Luna este afişată de primele două cifre iar ziua de următoarele două. Pe un interval de zece secunde, afişajul va arăta timp de 8 secunde ora (13:45) şi două secunde data (05:15).

În timpul funcţionării ca ceas, dacă se acţionează K4, timp de două secunde va apărea pe afişaj ora de alarmare programată în **P2**. În timp ce ceasul este alarmat, prin acţionarea scurtă a butonului K1 sau K4 se resetează alarmarea. Dacă nu este oprită se automenţine timp de o oră, sunînd cîte 10 minute din 20 în 20 minute. La pornirea semnalului sonor de alarmare este acţionat, în plus, şi releul. Prin acţionarea numai a butonului K1 se opreşte semnalul sonor dar releul rămîne activat. Prin acţionarea butonului K4 se întrerupe atît semnalul sonor cît şi activarea releului.

La realizarea ceasului se pot folosi afişaje de tipul MDE1201 cu anod comun (MDE1211 cu catod comun). Pentru uşurarea executării conexiunilor (între afişaj şi cablaj) pe fig. 2 este prezentată configuraţia terminalelor pentru acest tip de afişaj. Cablajul imprimat şi amplasarea componentelor sînt date în fig. 3, respectiv fig. 4. Pentru testare se va folosi un osciloscop . Pe pinul 16 al circuitului CI1 se vizualizează un semnal dreptunghiular de 1Hz, reglabil din condensatorul C_1. Deoarece nu toţi posedăm aparatura necesară măsurării precise a acestei frecvenţe, pe pinul 31 se va vizualiza şi măsura un semnal dreptunghiular de 60 Hz reglabil din acelaşi condensator C_1. După cuplarea afişajului cu cablajul şi cuplarea alimentării vor fi luminate numai segmentele orizontale (alarma este activată iar în difuzor se aude semnalul de alarmare). La acţionarea butonului K1 alarma se resetează iar pe afişaj vor fi baleiate programele începînd cu programul **P1**. După acest moment ceasul poate fi programat.

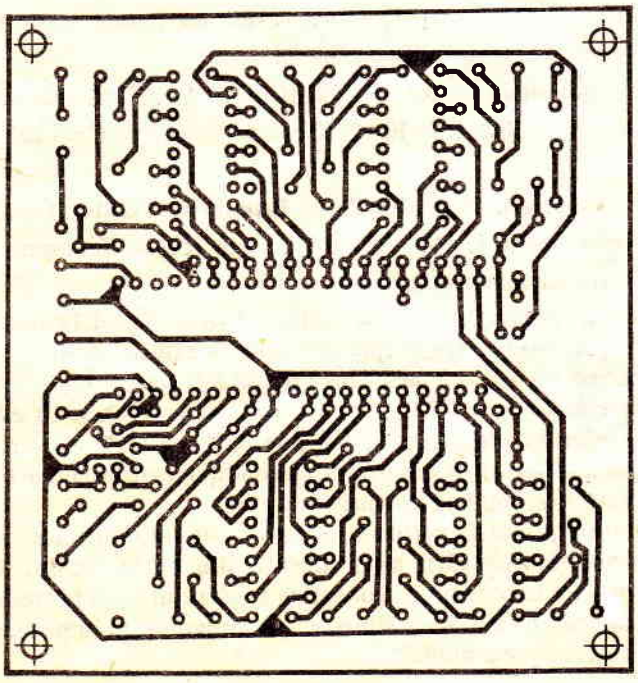


Fig. 3

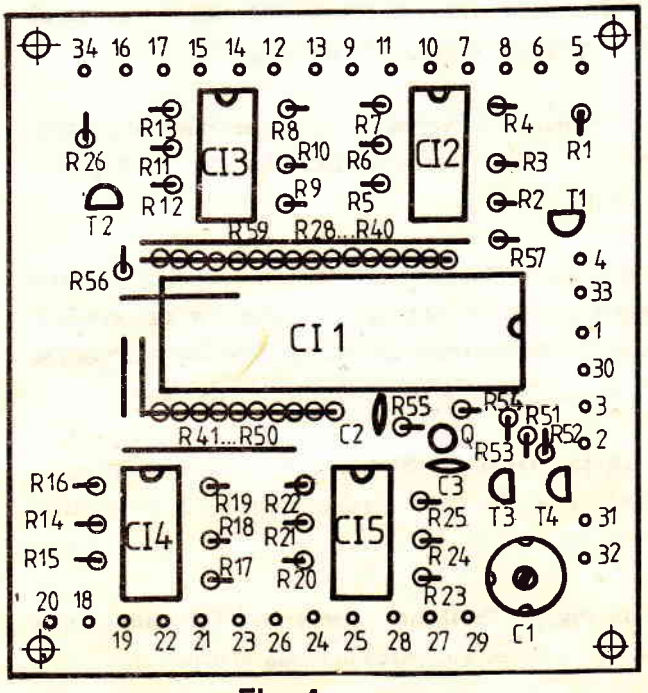


Fig. 4

DIALOG CU CITITORII

Rugăm pe colaboratorii noştri să ne trimită materialele structurate şi cu desenele realizate, pe cît posibil, conform celor specificate la această rubrică, în numerele 2 ... 6. În acest fel ne ajutaţi în munca noastră, iar articolele respective vor avea prioritate.

Menţionăm că simbolurile electrice prezentate şi dimensiunile acestora sînt preferate datorită intenţiei noastre de a realiza o revistă cu aspect unitar.

RĂSPUNDEM CITITORILOR

Leo Alexandru - Mangalia. Mulţumim pentru cuvintele frumoase adresate. Vom încerca să păstrăm şi chiar să îmbunătăţim calitatea revistei noastre. Depunem eforturi pentru a ne face utili tuturor pasionaţilor de electronică. După cum aţi putut, constata din ultimele numere am creat posibilitatea de abonament direct la redacţie.

Creţu Petru Mihai - Lugoj. Ne bucură interesul dumneavoastră pentru revista "ELECTRONISTUL". Modul de procurare a tuturor numerelor este descris pe coperta III. Deocamdată nu dispunem de schema electrică solicitată, dar avem în vedere să vă îndeplinim dorinţa într-un viitor apropiat.

Alexandru Polyanki - Salonta. Am recepţionat aprecierile şi urările dvs. pentru care vă mulţumim.

Cristea Mihai - Galaţi. Am reţinut dorinţele dvs. şi încercăm pe cît posibil să includem la rubrica INFO-CALCULATOARE mai multe scheme electronice sau alte probleme de hard.

Dan Sandu - Urziceni. Ne face plăcere şi depunem toate eforturile pentru a ajuta pe toţi cei interesaţi în procurarea revistei noastre, deci şi pe dumneavoastră.

Trebuian Iosif - Veredin (Caraş - Severin). Mulţumim pentru felicitările adresate. Încercăm să vă îndeplinim dorinţa .

Manolache Claudiu - Năvodari. Ne bucură că sînteţi un "însetat de cultura electronică". Apreciem preocupările dvs. şi vă dorim succes în continuare. Sperăm ca în viitor să venim în sprijinul electroniştilor prin mijloace certe.

Gheţău Ovidiu - Bîrlad. Am primit cu plăcere felicitările dvs. În revistă am descris modul de procurare a tuturor numerelor.

Dr. Ing. M. Porteanu - Bucureşti. Mulţumim pentru materialul trimis. Va apărea în numărul următor.

MICA PUBLICITATE

D-l Radu Georgescu (tel:11.57.74) doreşte să vîndă un receptor SONY ICF-2001D cu performanţe deosebite. Aparatul este destinat recepţionării benzilor FM, AM, SSB şi CW. Precizia acordului este asigurată de un sintetizor cu microprocesor care permite şi memorarea a 32 de staţii preselectate.

D-l Bodrojan Mihai - loc. Fibeş, nr. 509, str. Renaşterii, jud. Timiş, cod 1984, doreşte (contra-cost) cărţi tehnice de service pentru depanare video-radio-tv.

Ing. Florea Radu - Piteşti. Materialul trimis de dumneavoastră a fost reţinut pentru a fi publicat cu prioritate. Aşteptăm şi alte articole.

Ing. Han Iosif - Baia-Mare. Deocamdată nu dispunem de o documentaţie în sensul celor solicitate de dvs. Avem în vedere să vă sprijinim în limita posibilităţilor noastre. Vă sugerăm să apelaţi şi direct la Electromagnetica S.A.

Mihalcea Mihail - Focşani şi Bogdan Florin - Bucureşti. Dintr-o eroare regretabilă au fost omise valorile componentelor aparţinînd "Testerului multifuncţional" din nr.4 al revistei Electronistul.

Acestea sînt: R1=0,2÷1MΩ, R2=1÷2,7MΩ, R3=R6 = 470÷560Ω, R4=10÷20KΩ, R5=2÷10KΩ, C=0,1μF.

Mangir V. Valentin - Bucureşti. Referitor la tranceiverul DKM - 302 publicat în revista Tehnium vă recomandăm următoarele:

a) pentru L13 - L14 - L15 şi L16 - L17 - L18 puteţi experimenta ambele tipuri de toruri specificate de dvs., dar avînd un A_L cît mai apropiat de 82; acelaşi lucru este valabil pentru L7 - L8 - L9, dar cu menţiunea că este preferabil un $A_L \geq 15$; L5 poate fi realizată pe torul menţionat sau pe orice miez, cu condiţia realizării inducţiei necesare; sînt bune şocurile propuse;

b) poate fi utilizată antena omnidirecţională cu condiţia realizării unei coborîri din cablu coaxial; ca urmare în punctul de conectare a fiderului se va prevedea un transformator de simetrie şi adaptare între impedanţa antenei şi a cablului.

I.P. FILARET

Redacția revistei electronistul

urează cititorului

LA MULȚI ANI 1992

EMGER

ELECTRO MAGNETICA SA

ROMANIA • BUCHAREST • CALEA RAHOVEI 266 • TELEX 11578 •